B. Exemplarische Anwendung und Überprüfung eines benutzerorientierten Designprozesses von e-learning Software

5. Deskription und Analyse der Fallstudie an der FernUniversität in Hagen

Nachdem in Teil A die software-ergonomischen ISO-Standards zur gebrauchstauglichen Produktion und Beurteilung von Büroanwendungen in theoretischer Form auf den Bildungsbereich adaptiert wurden, geht es im empirischen Teil B um die erfahrungswissenschaftliche Anwendung und Überprüfung der analytisch skizzierten Zusammenhänge. Wie in der Einleitung bereits angesprochen soll hiermit der Forderung Achtenhagens (2003) entsprochen werden, nicht nur „euphorische Sprüche“ über einen „effektiven“, „effizienten“ sowie „zufriedenstellenden“ Medieneinsatz zu machen, sondern konkret nachvollziehbare „empirische Daten“ aus dem universitären Umfeld zu liefern. Dieses Unterkapitel führt in die institutionellen Rahmenbedingungen der exemplarisch abgewickelten Fallstudie ein und stellt nochmals die Querverbindung her zu den relevanten ISO Normen des Usability-Engineering 9241 „Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten“ sowie 13407 „Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme“.

Die erfahrungswissenschaftliche Validierung des in Kapitel 3.5 ausgearbeiteten ISO-konformen „benutzerorientierten Designprozesses von e-learning Software“ fand in den Jahren 2000 bis 2002 an der FernUniversität Gesamthochschule in Hagen statt. Mit über 50.000 immatrikulierten Studierenden ist diese 1974 als autonome Hochschule gegründete Einrichtung die zahlenmäßig größte Universität der Bundesrepublik Deutschland. Sie gliedert sich auf in die sechs Fachbereiche Erziehungs-, Sozial- und Geisteswissenschaften, Elektrotechnik, Informatik, Rechtswissenschaft, Wirtschaftswissenschaft und Mathematik, welche insgesamt 25 grundständige Studien-

gänge anbieten. Darüber hinaus existieren Ergänzungs-, Aufbau- und Zusatzstudiengänge, die sich für ein Zweitstudium neben der beruflichen Tätigkeit eignen. Speziell auf eine bestimmte Zielgruppe hin abgestimmte wissenschaftliche Weiterbildungsangebote runden das breite Spektrum der angebotenen Kurse ab (Hoyer 2000). Obwohl die FernUniversität Hagen verfassungsrechtlich dem Bundesland Nordrhein-Westfalen angegliedert ist, steht sie allen BewerberInnen sowohl im In- als auch im Ausland offen. Da sie institutionell und rechtlich den Präsenzuniversitäten gleichgestellt ist, entsprechen nicht nur die gelehrten Inhalte, sondern auch das wissenschaftliche Niveau und die hiermit verbundenen Prüfungsanforderungen dem Standard deutscher Hochschulen. „The university's mission is the same as that of other universities, namely the 'care and development of science by means of research, teaching and study'. In this regard there's absolutely no institutional difference between traditional universities and the FernUniversität" (Peters 1998, S. 175-176). Die Ergebnisse und Befunde der vorliegenden Fallstudie sind – begründet durch diese Gleichartigkeit in der akademischen Struktur – prinzipiell auf alle Hochschulen übertragbar, bei denen interaktive Medien gestaltet werden, seien es nun Präsenzuniversitäten, Fernstudieneinrichtungen oder deren Mischformen. Diese Generalisierbarkeit gilt auch für alle weiteren Institutionen des öffentlichen, privaten und betrieblichen Bildungssektors, welche digitale Bausteine im Fernunterricht auf einem nicht wissenschaftlichen Niveau einsetzen, da bei der Wissensvermittlung die gleichen didaktischen, psychologischen sowie organisatorischen Grundannahmen Gültigkeit besitzen (Holmberg, Schuemer, 1997).

Als exemplarischer Untersuchungsgegenstand kam die „Übungssoftware Investitionstheorie" zum Einsatz, die der „Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Bank- und Finanzwirtschaft" von Univ.-Prof. Dr. Bitz seit dem Sommersemester 2000 innerhalb des Grundstudiums anbietet. Begründet durch die Wahl des Zeitpunktes, mit den Bewertungsstudien erst nach der Programmveröffentlichung zu starten, war es möglich, die unter

3.6 relativ knapp behandelten Evaluationsmethoden des Usability-Engineering sowohl während der Einsatz- (Kap. 5.3), Planungs- (Kap. 5.5) als auch Entwicklungsphase (Kap. 5.7 und 5.8) umfassend zu betrachten. Dies erscheint insofern legitim, als sich „die Darstellung der einzelnen wissenschaftlichen Evaluationsuntersuchungen sowie evaluative Einschätzungen über Nützlichkeit und Handhabbarkeit der verwendeten Methode“ (Schenkel u.a. 2000, S. 13) nur vor dem Hintergrund eines konkreten Anwendungsbeispieles angemessen beleuchten lassen. Rezeptbuchartiges Wissen zum allgemein gültigen Einsatz von Qualitätsbeurteilungsmaßnahmen, so Reinmann-Rothmeier u.a. 1997, welches die besonderen Ziele und Umstände des spezifischen Nutzungskontextes außer Acht lässt, existiert zum derzeitigen Stand hingegen nicht.

Der Verwendungszweck und somit auch die für Drill & Practice Applikationen obligatorische curriculare Integration (s. 3.4.2) liegt im grundständigen Diplomstudiengang des Fachbereiches Wirtschaftswissenschaft und zielt auf das Prüfungsteilgebiet „Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II“ ab. Das angebotene Kursprogramm umfasst einen Umfang von 7 Semesterwochenstunden und führt in finanzwirtschaftliche, institutionelle, entscheidungstheoretische sowie investitionstheoretische Grundlagen ein. Weiterhin zählt dieser Bereich zum verbindlichen Curriculum für Nebenfachstudierende der Betriebswirtschaftslehre, die ebenfalls an der obligatorischen Abschlussklausur teilzunehmen haben. „Mit mehr als 10.000 Kursbelegern pro Studienjahr im Grundstudium bzw. mehr als 3.000 Kursbelegern im Hauptstudium des wirtschaftswissenschaftlichen Diplomstudiengangs an der Fern-Universität Hagen dürfte der Einsatz der Software im Übungsbetrieb – an der Teilnehmerzahl gemessen – zu den größten akademischen Lehrveranstaltungen zählen, die im deutschsprachigen Raum in regelmäßigem Rhythmus angeboten werden“ (Ewert 2000, S. 3). Aus diesem großen Adressatenkreis gehen eine Vielzahl potentieller UntersuchungsteilnehmerInnen hervor, was für die erfolgreiche und langfristige Abwick-

lung der durchzuführenden empirischen Evaluationen eine elementare Voraussetzung darstellt. Weiterhin wirkt sich die hohe Teilnehmerzahl ebenfalls auf die Bereitschaft zur kontinuierlichen (Weiter-)Entwicklung der distribuierten Studienmaterialien begünstigend aus.

„Lernen im Fernstudium bedeutet wegen der räumlichen Trennung zwischen Lehrenden und Lernenden immer auch ein Lernen mit Medien [...]“ (Schuemer 1992, S. 17). Aufgrund der zu überwindenden geographischen Distanz fokussiert der Fachbereich Wirtschaftswissenschaft an der FernUniversität seit seiner Gründung die Erstellung hochwertiger Medien, um a) den Lernenden eine höchstmögliche zeitliche und örtliche Flexibilität zu ermöglichen und b) einen aktiven Beitrag zur Studienreform und damit zur Qualitätsoptimierung im deutschen Hochschulwesen zu leisten. Eine besondere Bedeutung spielt dabei der Einsatz interaktiver Systeme. Sie werden mit der Absicht verwendet, die Qualität des Studiensystems – sowohl auf Seiten der Hochschule als auch der KursbelegerInnen – nachhaltig zu steigern. „Im Hinblick auf das Studienangebot wird dabei insbesondere angestrebt, die didaktische und inhaltliche Aufbereitung des Studienmaterials zu verbessern, damit zugleich nicht nur die *Effektivität des Studierens* zu erhöhen, sondern auch die *Qualität des Studienergebnisses* zu steigern und schließlich auch die *Studiendauer zu verkürzen* und die *Zahl der Studienabbrecher* zu vermindern“ (AG Medien des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft 1997, S. 76).

In diesem Zusammenhang sei nochmals auf die in der ISO 9241-11 (1995) angeführte Definition des Begriffs Usability durch die Indikatoren „Effektivität“, „Effizienz“ und „Zufriedenheit“ hingewiesen. Wie bereits in Kapitel 3.6 auf der Grundlage des Stufenmodells von Kirkpatrick beschrieben, scheint die „Effektivität“ und „Effizienz“ einer Bildungsmaßnahme erst nach ihrem Abschluss anhand des erzielten Lernerfolgs valide und reliabel bestimmbar. Im Gegensatz hierzu lässt sich die „Zufriedenheit“ (von Kirk-

patrick „Reaktion“ genannt) bereits mittels entwicklungsbegleitender Erhebungen analysieren. Genau an dieser Stelle hat die vorliegende Fallstudie ihren Ausgangspunkt: Gemäß der Festlegung von „Zufriedenheit“ durch die Maße der „Beeinträchtigungsfreiheit“ einerseits sowie der „Nutzungsakzeptanz“ andererseits soll aufgezeigt werden, dass sich die industriell etablierten software-ergonomischen Standards innerhalb des Medienverbundsystems der FernUniversität Hagen auf die Produktion digitaler Bildungsmedien qualitätssichernd übertragen lassen. Die Auswahl, der Einsatz und die Umsetzung der Evaluationsergebnisse finden vor dem Hintergrund der zentralen Vorgabe des Usability-Engineering statt, die anvisierte Zielgruppe in den Mittelpunkt des Gestaltungsprozesses steuernder sowie didaktischer Interaktionen zu setzen.

Aufgrund der konzeptionellen Anlehnung der „Übungssoftware Investitionstheorie“ an das behavioristische Lernparadigma stehen bei dieser Instruktionsvariante primär das Erreichen vorab definierter Lehrziele und damit verbunden die „Effektivität“ und „Effizienz“ bei der Qualitätsbeurteilung im Mittelpunkt (s. 3.4.2). Im Nutzungskontext des Fernstudiums kommt es im Vergleich zu Präsenzveranstaltungen jedoch zu einer Akzentverschiebung. „It is important to have tangible data that reactions are favourable. It is important also because of interest, attention, and motivation of participants has much to do with the learning that occurs” (Kirkpatrick 1994, S. 41). Insbesondere beim selbstgesteuerten Wissenserwerb, wie er für die Fernlehre charakteristisch ist, repräsentieren die drei Faktoren „Motivation“, „Aufmerksamkeit“ (im Sinne der kognitiven Informationsverarbeitung) sowie „Interesse“ bedeutende psychologische Größen für einen erfolgreich initiierten Lernvorgang (Niegemann 1995). Kirkpatrick (1994, S. 22) schließt daher mit dem Fazit, dass der empirisch abgesicherte Bewertung jeder Bildungsmaßnahme bereits auf der ersten Stufe eine elementare Bedeutung zukommt. „[...] if participants do not react favourably, they probably will not be motivated to learn. Positive reaction may not ensure

learning, but negative reaction almost certainly reduces the possibility of its occurring."

In diesem Abschnitt wurde gezeigt, dass die subjektiv wahrgenommene Zufriedenheit der KursbelegerInnen mit steuernden sowie didaktischen Interaktionen für einen erfolgreichen Medieneinsatz in der Fernlehre eine wesentliche Voraussetzung repräsentiert. Neben der im Vergleich zu Präsenzveranstaltungen gesteigerten Bedeutung positiver Reaktionen auf die distribuierten Materialien trägt die für Fernstudieneinrichtungen typische „industrialisierte Form der Medienentwicklung" (Peters 1973) erleichternd dazu bei, in einem ersten Schritt professionelle ISO-Normen zur Qualitätsbeurteilung an den Bildungsbereich heranzutragen.

5.1 Die industrialisierte Form der Medienentwicklung

In den Unterkapiteln 3.4.5 bzw. 3.5 wurde bereits ausführlich dargelegt, dass die Produktion qualitativ hochwertiger Studienmaterialien einen vielschichtigen Planungs-, Entwicklungs- und Bewertungsvorgang voraussetzt, der sowohl steuernde und didaktische Interaktionen berücksichtigt. Weiterhin erfordert die hohe technische Komplexität interaktiver Systeme den Einbezug diverser Fachspezialisten, wie es Fernstudieneinrichtungen bereits seit den siebziger Jahren bei der Erstellung von schriftlichen Korrespondenzkursen praktizieren. Im Vergleich zum klassischen Präsenzunterricht hält diese arbeitsteilig organisierte, industrielle Form der Medienentwicklung günstige Voraussetzungen bereit, den ISO-konformen „benutzerorientierten Designprozess von e-learning Software" anhand eines exemplarischen Fallbeispiels auf seine Tauglichkeit zu überprüfen. Im Anschluss erfolgt die Darstellung der zentralen Charakteristika dieser industrialisierten

Variante des Lehrens und Lernens sowie deren strukturelle Verankerung an der FernUniversität Hagen.

Der Entwurf (interaktiver) Studienmaterialien verläuft an der FernUniversität idealtypischerweise in einer flexiblen Kooperation zwischen dem projektverantwortlichen Lehrstuhl und dem Zentrum für Fernstudienentwicklung (ZFE). Da die beteiligte ProfessorIn gemäß der Tradition des deutschen Hochschulwesens die alleinige Verantwortung für die von ihr gelehrten wissenschaftlichen Inhalte trägt, zeichnet sie sich als „ProduktionsleiterIn“ auch für die Konzeption, Entwicklung und Implementation in das didaktische Feld verantwortlich. Sie gibt somit die spezifischen Projektbedingungen vor und regelt sowohl den Umfang als auch die Art der Kooperation mit zusätzlichen externen Mitarbeitern. Hauptsächlich das Zentrum für Fernstudienentwicklung liefert bei digitalen Applikationen Unterstützung bei der grafischen und programmiertechnischen Realisierung. Unter administrativen Gesichtspunkten zählt das ZFE zu den zentralen Betriebseinheiten der FernUniversität und ist aufgrund der speziellen Anforderungen, die sich aus der mediengestützten Wissensvermittlung über räumliche Distanzen hinweg ergeben, eingerichtet worden. Organisatorisch konstituiert es sich aus den drei Säulen „Referatsgruppe Didaktik“, „Bereichsgruppe Medien“ und „Referatsgruppe Evaluation“. Diese beraten und unterstützen die Fachbereiche in allen Phasen der Anfertigung und des Einsatzes von Studienmaterialien. „Die Besonderheit ist die enge Verzahnung von Didaktik, Medienentwicklung und Evaluation. Dieses Ineinandergreifen verschiedener Aufgabenbereiche sorgt dafür, dass bei der Entwicklung und Weiterentwicklung die spezifischen Bedürfnisse und Wünsche der Fernstudierenden maßgeblich sind und die Ergebnisse der Arbeit ständig objektiv überwacht werden“ (FernUniversität 2000, S. 64).

Wie bereits mehrfach angesprochen, weist Kerres (2001a) auf die fehlende Professionalität bei der Planung, Umsetzung und Qualitätsbeurteilung von

e-learning Applikationen an deutschen Hochschulen hin. Diese These führt er primär auf die fehlende arbeitsteilige Projektorganisation zurück, die auf den Einsatz bereichsspezifischer ExpertInnen zur Abwicklung komplexer Vorhaben weitgehend verzichtet. Im Gegensatz zu Präsenzhochschulen gehört die interdisziplinäre Produktionsweise von Lehr-/Lernmaterialien jedoch zu einem typischen Charakteristikum des Fernstudiums. Otto Peters konnte dies bereits 1973 in seiner theoretisch aufschlussreichen Darstellung „Die didaktische Struktur des Fernunterrichts – Untersuchungen zu seiner industrialisierten Form des Lehrens und Lernens“ aufdecken. Im Vergleich zu seinem traditionellen Pendant geht Peters auf makrodidaktischem Niveau von einer „strukturellen Andersartigkeit“ des Korrespondenzstudiums aus. Die Beschreibung und Analyse von Fernunterricht lässt sich seines Erachtens am besten mit den Prinzipien der industriellen Güterproduktion vergleichen. „[...] distance study must be carefully pre-planned, prepared and organized, and that there is a division of labour, a growing use of technical equipment to work with, and the necessity of formalized evaluations. Explicitly, these ideas are expressed by using the image of a teacher in the classroom working like a craftsman, as opposed to a teacher being a part of a complicated teaching-learning system organized like an industrialized process” (Peters 1994, S. 216-217). Auf einer übergeordneten Ebene dieser Überlegungen heraus lässt sich dieser „Strukturwandel“ anhand folgender Prinzipien dokumentieren (Peters 1994, Ketusorn 1995):

1. Arbeitsteilung

Mehrere unterschiedlich ausgebildete Angestellte der Fernstudienorganisation kooperieren miteinander, um auf professioneller Basis benutzerorientierte Medien zu entwickeln. Im Rahmen von Bildungssoftware erfordert die Integration differenter Medientypen – wie Texte, Bilder, Audio und Video – in eine lauffähige Anwendung vielfältige Qualifikationen, welche durch eine einzelne Person nicht abgedeckt werden können. „Das Ziel, qualitativ hochwertige Lernprogramme effektiv und kostengünstig zu erstellen, kann

in CBT-Projekten nur dadurch erreicht werden, daß durch gezielten Einsatz von Spezialisten [...] der Aufwand minimiert wird“ (Bäumler 1991, S 65). Hierzu zählen beispielsweise die Berufsbilder Didaktiker, Drehbuchautor, Grafik-Designer, Anwendungs-Programmierer oder auch Evaluator.

2. Planung und Organisation

Verschiedene SachexpertInnen sind in gemeinsame Produktionen involviert, die einer detaillierten vorausgehenden Planung bedürfen. Ein Software-Projekt weist dabei laut Hesse u.a. (1992, S. 29) folgende Charakteristika auf: „Ein *Software-Projekt* ist die zeitlich begrenzte [...] Verfolgung eines vorgegebenen Ziels, die zu einem definierten Ergebnis bzw. zu definierten Ergebnissen führen soll und die Herstellung oder Weiterentwicklung von Software zum Ziel hat.“

3. Mechanisierung

Ohne technisches Equipment ist ein auf eine große Zielgruppe abgestimmtes Lernarrangement nicht möglich. Hierzu gehören Verfahren wie der logistisch getaktete Versand von Studienmaterialien, Radio- und Fernsehübertragungen, Ton- bzw. Videokassetten, Computerkonferenzen zur Abnahme von Prüfungen, automatisierte Korrekturen von obligatorisch zu bearbeitenden Einsendeaufgaben sowie softwareunterstützte Bausteine. Sie stehen repräsentativ für einen hohen Grad an Mechanisierung bis hin zur Automatisierung.

4. Objektivierung des Lehrverhaltens

Traditioneller Hochschulunterricht findet zumeist in Seminarräumen oder Vorlesungssälen statt, der aus einer persönlichen und unmittelbaren interpersonellen Kommunikation hervorgeht. „War die Lehre bis dahin durch die Persönlichkeit der Lehrenden in hohem Maße individualisiert, wird sie nun standardisiert, mechanisiert und formalisiert. War die Lehre bis dahin mit einer lernenden Gruppe und im subjektiven Erleben der Beteiligten jedes

Mal ein einmaliges Ereignis, so wurde die Lehre nun objektiviert [...]“ (Peters 1997, S. 165). Durch die Übertragung objektivierter Lehrfunktionen auf ein einzelnes Medium – oder im Kontext der FernUniversität auf ein Medienverbundsystem – wird die Lehre zu einem Produkt, das man reproduzieren, revidieren, optimieren und distribuieren kann. Unterricht ist demnach nicht mehr an eine einzelne Lehrperson gebunden, sondern kann durch Transportmechanismen theoretisch zu einer unendlich großen Zahl von Adressaten geliefert werden.

5. Wissenschaftliche Kontrolle

Da Fernunterricht aus der Arbeit verschiedener FachspezialistInnen hervorgeht, lässt sich laut Peters die Leistungsfähigkeit des Lehrens nicht auf die gleiche Weise wie Frontalunterricht messen. Spezielle Evaluationen sind durchzuführen, um diesem Anspruch nachzukommen. An der FernUniversität Hagen ist man seit der Gründung darum bemüht, die didaktische Qualität der produzierten Kurse aus Sicht der BelegerInnen beurteilen zu lassen. Diese Absicht weist eine enge Verbindung mit dem Erkenntnisinteresse der vorliegenden Fallstudie auf, eine „zufriedenstellende“ Benutzbarkeit gemäß ISO 9241-11 (1995) durch formative Bewertungsverfahren sicherzustellen. Daher soll dieser Aspekt eine ausführlichere Darstellung finden.

Primär greift das Zentrum für Fernstudienentwicklung bei der Kursevaluation an der FernUniversität auf klassische sozialwissenschaftliche Methoden zurück, die in ihrem breiten Spektrum von quantitativen Fragebogenerhebungen bis hin zu leitfadengestützten qualitativen Gruppendiskussionen zum Einsatz kommen (Bartels, Wurster 1979). Standardisierte postalische Erhebungen, entweder an die Gesamtheit oder an ein repräsentativen Sample der BelegerInnen gerichtet, dienen dazu, bereits kurz nach der Veröffentlichung erste allgemeine Informationen über die lernpsychologische Güte zu gewinnen sowie kritische Passagen in der Kurseinheit zu identifizieren. Auf Basis der so gewonnenen Erkenntnisse führt man bei Bedarf

detailliertere Untersuchungen durch, bei denen i.d.R. das zweite Routineinstrument, die „studentische Lehrtextkritik“, zum Einsatz kommt. Dieses vom ZFE speziell entwickelte Verfahren ähnelt in seinem Untersuchungsdesign einem Usability-Test (s. 3.6), so dass es an dieser Stelle kurz vorgestellt wird.

Ausgehend von der Erkenntnis, dass die mittels Fragebögen gewonnenen Daten zumeist keine konkreten Anhaltspunkte für die gezielte Optimierung von Studienmaterialien liefern, erhalten vier bis sechs KursbelegerInnen neben dem üblichen Studienbrief ein zweites Exemplar zugestellt. Dieses ist von den Probanden an problematischen Stellen mit persönlichen Notizen und Hinweisen zu versehen und anschließend an die FernUniversität zurückzuschicken. Ein ebenfalls beigelegter Kriterienkatalog liefert wichtige Hinweise darüber, welche Aspekte bei der Beurteilung besonders zu berücksichtigen sind. Im Gegensatz zu quantitativen Befragungen „gehen wir davon aus, daß bereits die kritischen Anmerkungen weniger Student/inn/en dem/der Kursautor/in oder –betreuer/in ausreichende Anhaltspunkte geben, um die revisionsbedürftigen Teile des Studienmaterials identifizierbar und die Art der gewünschten oder notwendigen Korrekturen erkennbar zu machen. Das Aufzeigen objektiver Fehler ist dabei ebenso wichtig, wie die subjektive Einschätzung des Stoffes“ (v. Prümmer 1980, S. 7).

Aus ablauforganisatorischer Sicht erfolgt die Lehrtextkritik parallel zur eigentlichen Bearbeitung des betreffenden Kurses und geht aus handschriftlichen Anmerkungen im Text selbst hervor. Ausführliche Gesamtbeurteilungen und konkrete Verbesserungsvorschläge runden die Datenerhebung resümierend ab. Zum Abschluss überträgt das ZFE die gesammelten Informationen in ein Belegexemplar und stellt es dem betreffenden Fachbereich zur Verfügung. Durch diese Vorgehensweise gewinnt man einen kompakten Überblick darüber, ob didaktisch begründete Verständnisschwierigkeiten in den Materialien vorliegen; z.B. an welchen Punkten zusätzliche Hilfen wie

Schaubilder oder ergänzende Medien benötigt werden, welche der genannten Lernziele unrealistisch erscheinen oder wie man den Schwierigkeitsgrad der Übungs- und Einsendeaufgaben einstuft. Aufgrund ihrer nachrangigen Positionierung im Entwicklungsprozess repräsentiert die Lehrtextkritik eine summative Evaluationsvariante, weil den Studierenden erst nach der Distribution die Gelegenheit eingeräumt wird, ihre persönlichen Bedürfnisse zum Ausdruck zu bringen (s. 3.6).

In ihrem konzeptionellen Ansatz basiert die Lehrtextkritik auf der Methode des lauten Denkens, die ebenfalls innerhalb eines Usability-Tests Verwendung findet. Sie weist den Vorteil auf, über die unmittelbare Analyse kognitiver Prozesse Rückschlüsse auf die subjektiv empfundene „Zufriedenheit“ (ISO 9241-11, 1995) ziehen zu können. Aus linguistischer Sicht heraus zeigt Anderson (1996) im Rahmen des menschlichen Sprachverstehens, dass sowohl bei verbalen als auch bei schriftlichen Daten die gleichen mentalen Vorgänge Gültigkeit besitzen. Sehr deutlich tritt diese enge Verwandtschaft in dem zu Beginn der 80er Jahre durchgeführten Modellversuch zur „gesprochenen Lehrtextkritik“ in den Vordergrund, bei der studentische Anmerkungen direkt auf einer Tonkassette aufgezeichnet werden. „Viele Autoren und Kursbetreuer waren sehr interessiert an diesem Typ der Kursevaluation, weil die Studierenden eine detailliertere, begründete und lebhafte Kritik durchführten. In vielen Fällen war die gesprochene Lehrtextkritik ergiebiger als die schriftliche Lehrtextkritik“ (Bartels, Helms 1995, S. 28). Die extensiveren Kommentare führten jedoch zu einem erhöhten Auswertungsaufwand bei der Transkription und Analyse, so dass die FernUniversität diesen erfolgversprechenden Ansatz nach drei Jahren wieder einstellte.

Im Kontext des Usability-Engineering, das formative Tests bereits während des Produktionsvorgangs zwingend vorsieht, präferiert das ZFE die summative Variante (s.o.). Begründet wird dieses Vorgehen durch die geringe ökologische Validität der Untersuchungsbedingungen und dem beträchtlichen

Zeitaufwand, den entwicklungsbegleitende Untersuchungen nach sich ziehen. „Der wichtigste Vorteil der studienbegleitenden Evaluation liegt darin, daß sie von der prinzipiellen Möglichkeit der Revision der Studienmaterialien ausgehen kann und ihrerseits bei den Autoren ein Klima der Revisionsbereitschaft erzeugt. [...] Zwei weitere Vorteile der studienbegleitenden Evaluation sind dadurch gegeben, daß sie unter den realen Bedingungen des Studiums und ohne besonderen Zeitdruck, unter dem die entwicklungsbegleitende Evaluation gewöhnlich leidet, durchgeführt werden kann“ (Bartels, Wurster 1979, S. 3).

Anhand des mit geringen technischen und personellen Ressourcen auskommenden iterativen Designprozesses der „Übungssoftware Investitionstheorie“ soll exemplarisch aufdeckt werden, dass sich bereits im Produktionsstadium aussagekräftige und tragfähige Ergebnisse auf pragmatischem Wege erzielen lassen, ohne den Nutzungskontext (und damit verbunden die ökologische Validität) zu vernachlässigen. Im Kontext des Usability-Engineering repräsentieren Rückkoppelungen aus der intendierten Zielgruppe eine entscheidende Informationsquelle, um spürbare Qualitätsoptimierungen bereits vor der Veröffentlichung bzw. Distribution sicherzustellen. „Insbesondere erfolgt ein häufiger Wechsel zwischen Design- und Implementierungsphasen mit Testphasen, in denen die bisherigen Ergebnisse mit Experten und Benutzern diskutiert werden. Ziel der Entwicklung ist es, eine (ergonomisch, Anm. d. Verf.) gute Benutzungsschnittstelle zu entwickeln“ (Preim 1999, S. 207).

6. Entfremdung

Der letzte Aspekt in Peters Ausarbeitung zur industrialisierten Form des Fernunterrichts geht aus dem Sachverhalt hervor, dass aus dem skizzierten Paradigmenwechsel sowohl eine Veränderung des Lehr- als auch des Lernverhaltens resultiert. Die fachliche Spezialisierung der an der Produktion von Fernunterricht beteiligten Personen lässt häufig nur restringierte Routi-

nearbeiten mit limitierten Verantwortlichkeiten zu, was in Analogie zur fordistischen Produktionsweise von Massengütern häufig zu einer Demotivierung führt. Auch auf Seiten der Studierenden besteht die Gefahr der Entfremdung. Aufgrund ihrer schulischen Erfahrungen sind sie es gewohnt, an konventionellen – auf persönlichen Interaktionen basierenden – Präsenzveranstaltungen teilzunehmen. Als Konsequenz treten unter Umständen Gefühle der Isolierung bis hin zu manifesten Frustrationen auf.

Im Kontext medialer Lernumgebungen (s. 3.4.5) weist Kerres (1998) darauf hin, dass sich mit dem Einzug der Kommunikationstechnik sowohl die Arbeitsteiligkeit als auch die Entfremdung gegenüber der herkömmlichen Kursproduktion reduziert. „Der Autor eines Kurses kann wesentlich einfacher gleichzeitig die Funktion von Betreuer, Tutor sowie Prüfer übernehmen [...]. Diese Reduktion der Arbeitsteiligkeit gegenüber dem konventionellen Fernstudium beinhaltet eine ‚Re-Integration didaktischer Rollen' bei netzbasierten Fernstudiensystemen" (ebd., S. 305). Für die Durchführung der Fallstudie ist dieser Aspekt allerdings nicht relevant, da sich an der FernUniversität Hagen die Herstellung von Bildungsmedien, trotz des intensiven Einsatzes von IuK Technologie, nach wie vor an dem von Peters dargestellten fordistischen Paradigma ausrichtet.

Diese sechs Charakteristika resümierend formuliert Peters (1994, S. 205) die These, dass „one cannot but conclude that distance study is *sui generis* as it is the most industrialized form of teaching and learning." Ein wesentlicher Aspekt, der mit diesem Industrialisierungsprozess einhergeht, stellt die höhere Transparenz des gesamten Gestaltungsvorgangs dar. Die Zusammenarbeit diverser FachspezialistInnen verläuft nur unter der Voraussetzung erfolgreich, wenn alle Beteiligten sowohl die intendierten Ziele als auch die hiermit verbundenen Themen, Methoden und Mittel eindeutig darlegen (Peters 1975). Somit lassen sich Maßnahmen zur software-ergonomischen als auch didaktischen Qualitätsbewertung aussichtsreicher in den Produktions-

prozess integrieren, als bei traditionellen Unterrichtsveranstaltungen. Dies erscheint speziell vor dem Hintergrund bedeutsam, industrielle Gestaltungsrichtlinien zum Usability-Engineering in einem ersten Versuch auf das öffentliche Bildungssystem zu übertragen.

Fasst man die in diesem Unterkapitel skizzierten Rahmenbedingungen der industriell organisierten Medienentwicklung an der FernUniversität Hagen zusammen, so lässt sich von günstigen Voraussetzungen zur Initiierung des aus den Vorgaben des Usability-Engineering abgeleiteten „benutzerorientierten Designprozesses von e-learning Software“ ausgehen. Insbesondere die arbeitsteilig organisierte Produktion interaktiver Studienmaterialien – die in ihrer Vorgehensweise vergleichbar angelegt ist wie ein professionelles Medienprojekt – gestattet die Adaption etablierter Standards aus der ISO-Nomenklatur auf den universitären Kontext, ohne tiefgreifende organisatorische Veränderungen vornehmen zu müssen. Die zur Optimierung der didaktischen Qualität seit dem Gründungsjahr 1975 permanent durchgeführten Kursevaluationen rücken einerseits die Bedürfnisse der anvisierten Zielgruppe in den Mittelpunkt, andererseits lassen sie auf eine ausreichende Bereitschaft der Lehrenden und KursautorInnen schließen, um hergestellte mediale Bausteine nach ihrer erstmaligen Distribution eingehenden Revisionen zu unterziehen. „Aus der Tatsache, daß die Möglichkeit der Revision rechtlich und technisch gegeben ist, muß nun freilich nicht von einer automatischen Überarbeitung der Studienmaterialien ausgegangen werden. Hierzu sind detaillierte, aussagekräftige und überzeugende Evaluationsergebnisse [...] notwendig“ (Bartels, Wurster 1979, S. 4).

Um diesem Anspruch nachzukommen, werden die speziell zur Evaluation digitaler Systeme optimierten Instrumente des Usability-Engineering im universitären Kontext angewendet. Hierzu zählt, neben dem Einsatz klassischer sozialwissenschaftlicher Methoden (quantitative Befragung, leitfaden-

gestützte Gruppendiskussion) insbesondere das in den Unterkapiteln 5.7 sowie 5.8 beschriebene „Discount Usability-Testing“. Dieses pragmatisch orientierte und kostengünstig durchzuführende Verfahren beruht in seiner Konzeption, genau wie die seit 1976 bei schriftlichen Kursmaterialien erfolgreich eingesetzte Lehrtextkritik, auf der psychologischen Datenerhebungsmethode des lauten Denkens. Daher lassen sich „detaillierte, aussagekräftige und überzeugende Evaluationsergebnisse“, wie oben gefordert, bereits im Vorfeld der Untersuchungen argumentativ ableiten. Ob sich diese These im empirischen Feld bewährt, soll die hier vorgestellte Fallstudie zeigen, deren komprimierten Überblick der nächste Abschnitt veranschaulicht.

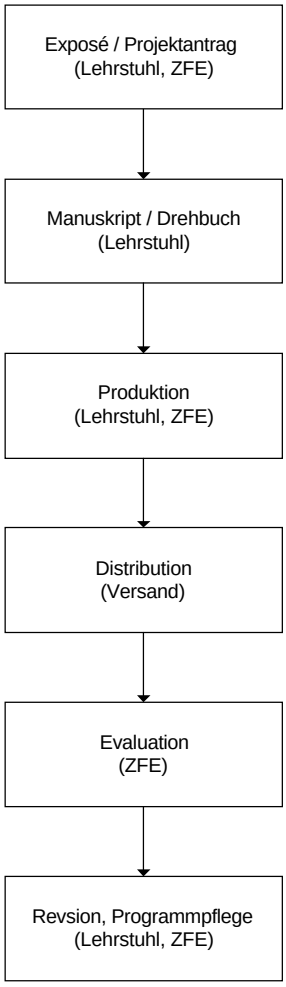
5.2 Der benutzerorientierte Designprozess am Beispiel der „Übungssoftware Investitionstheorie“

Im vorherigen Abschnitt wurde die industriell organisierte Form der Medienproduktion als typisches Charakteristikum von Fernstudieneinrichtungen identifiziert. Die hieraus hervorgehende arbeitsteilige Projektorganisation repräsentiert eine elementare Voraussetzung zur Gestaltung qualitativ hochwertiger Bildungsmedien und entspricht einer wesentlichen Anforderung des Usability-Engineering: „Die benutzer-orientierte Gestaltung erfordert eine Vielzahl unterschiedlicher beruflicher Fähigkeiten. [...]. Das bedeutet, daß in einen auf den Benutzer bezogenen Prozeß unvermeidlich multidisziplinäre Teams einbezogen sind. Sie können klein und beweglich sein und brauchen nur für die Dauer des Projektes zu bestehen“ (ISO 13407 1997, S. 6). Während die Zusammenarbeit diverser FachspezialistInnen an der FernUniversität Hagen durch die Kooperation der jeweiligen Fachbereiche mit dem Zentrum für Fernstudienentwicklung gegeben ist, so folgt der Erstellungsprozess noch immer dem behavioristisch geprägten sequentiellen Modell des „System Approach“. Im Gegensatz zum ISO-konformen „benut-

zerorientierten Designprozess von e-learning Software“ (s. 3.5) blendet die traditionelle Variante formative Evaluation zur Beurteilung steuernder wie auch didaktischer Interaktionen vollständig aus und widerspricht damit den Vorgaben software-ergonomischer Standards.

Wie bereits erwähnt, beschränkt sich die FernUniversität zur Beurteilung der lernpsychologischen Güte zumeist auf postalische Fragebogenerhebungen nach der Erstauslieferung. Dieses Vorgehen impliziert, dass die Gestaltung interaktiver Bausteine auf dem ingenieurwissenschaftlichen „Wasserfallmodell“ beruht, dessen Linearität begleitende Bewertungen kategorisch ausschließt. Aufgrund der fehlenden Benutzerbeteiligung erscheint es daher höchst fraglich, gebrauchstaugliche Produkte tatsächlich produzieren zu können. „Solche *Phasenmodelle* [...] sind zu eindimensional und sequenziell angelegt, ein schrittweises *Lernen* und Experimentieren wird nicht unterstützt und die Gestaltungsdimensionen sind meist einseitig auf technische Faktoren ausgerichtet“ (Peschke 1988, S. 304). Erfahrungswissenschaftliche Bewertungen nach der eigentlichen Fertigstellung des Programms führen darüber hinaus zu monetären Nachteilen, da anfallende Korrekturen umso höhere Kosten verursachen, je später ihre Behebung erfolgt. Das nachfolgende Schaubild stammt aus der Monographie von Peraya, Hässig (1993) und wurde vom Autor idealtypisch auf die Produktionsweise digitaler Systeme an der FernUniversität adaptiert.

Abb. 23: Designprozess interaktiver Medien an der FernUniversität Hagen



In Kontrast zur Linearität des visualisierten Verfahrens steht die kreisförmige Organisation des Produktionsverlaufs beim Usability-Engineering, bei der Rückmeldungen aus der Zielgruppe zum zentralen Bestandteil des „benutzerorientierten Designprozesses“ avancieren. Auch in der pädagogischen Literatur findet sich immer häufiger die Forderung, HochschülerInnen in ihrer Rolle als „LernexpertInnen“ aktiv in Qualitätssicherungsmaßnahmen zu integrieren. „Nur durch ihre aktive Teilnahme am Prozeß der Bewertung und Veränderung von Lernprogrammen wird deren Optimierung letztlich möglich [...]. Der inzwischen weitverbreitete Gedanke, dem erwachsenen Lernenden mehr Selbstbestimmung und Selbststeuerung einzuräumen [...], läßt sich wirkungsvoll unterstützen durch das Plädoyer, Selbststeuerung

auch im Rahmen der Evaluation zuzulassen, zu fördern und zu nutzen“ (Mandl, Reinmann-Rothmeier 2000, S. 93). Dieser aus instruktionstheoretischer und ergonomischer Sicht zweckmäßigen Forderung soll in der vorliegenden Fallstudie entsprechend nachgekommen werden. Ausgehend von der Zielsetzung, eine „zufriedenstellende“ Bedienbarkeit der „Übungssoftware Investitionstheorie“ gemäß ISO 9241-11 (1995) zu gewährleisten, wurden insgesamt drei Iterationszyklen durchgeführt. Am Untersuchungsdesign kommt zum Vorschein, dass ausschließlich subjektive Methoden Anwendung fanden, bei denen die Studierenden in systematischer Weise ihr Urteil bezüglich der didaktischen sowie der steuernden Interaktionskomponente abgeben. Das Sammeln dieser sogenannten „weichen Daten“ (DIFF 2000) gilt als typisch für empirische Messungen zur „Beeinträchtigungsfreiheit“ bzw. „Nutzungsakzeptanz“. „Zufriedenheit kann durch Maße der Einstellungsmessung (Ratingskalen) oder durch das Verhältnis von positiven zu negativen Kommentaren während der Nutzung spezifiziert und gemessen werden“ (ISO 9241-11, 1995, S. 9).

Der Übersichtlichkeit halber erfolgt an dieser Stelle eine knappe Auflistung der eingesetzten Verfahren, die beim benutzerorientierten Entwurf der „Übungssoftware Investitionstheorie“ zum Einsatz kamen. Hierbei wird ersichtlich, dass – wie von der ISO 9241-11 (1995) explizit gefordert – sowohl standardisierte Ratingskalen (Fragebogen) als auch Statements der Adressaten während der Programmbedienung (Usability-Tests) die Grundlage der Beurteilung darstellten.

1. Postalische Fragebogenerhebung

   Die schriftliche Fragebogenuntersuchung auf Basis der ISO Norm 9241-10 (1996) wurde als summative Untersuchung drei Monate nach der Erstauslieferung des Aufgabentrainers abgewickelt. Das Untersuchungsinteresse ging aus dem Ziel hervor, ein möglichst

breites Meinungsspektrum sowohl über didaktische als auch über steuernde Interaktionen zu generieren. Neben dem Aufspüren gestalterischer Defizite, welche einer beeinträchtigungsfreien Bedienbarkeit entgegenstanden, galt es weiterhin, begründete Aussagen über die Nutzungsakzeptanz zu treffen.

2. Leitfadengestützte Gruppendiskussion

   Auf die Planungsphase der Neuauflage bezogen, folgte nach der theoretischen Analyse des Nutzungskontextes eine leitfadengestützte Gruppendiskussion, um die Erwartungen, Ziele und Wünsche der BWL II Studierenden an eine interaktive Lehr-/Lernsoftware zu eruieren. Bei der qualitativ angelegten Studie stand die erkenntnisermittelnde Funktion von Fokusgruppen im Vordergrund, um Informationen über die subjektiv erlebte Situation während der Klausurvorbereitungsphase zu gewinnen und auf die Konzeption des Aufgabentrainers hin zu übertragen.

3. Entwicklungsbegleitender Discount Usability-Test

   Nach der Realisierung einer ersten Vorabversion auf Basis der bis dato gesammelten empirischen und theoretischen Erkenntnisse schloss sich ein erster Usability-Test an, der primär Auskunft über die ergonomische Qualität des revidierten User-Interface geben sollte. Aufgrund der Anlage des Untersuchungsdesign, alle vorhandenen Lösungseingabe- und Navigationsformen zu berücksichtigen, standen steuernde Interaktionen primär im Fokus des Interesses.

4. Abschließender Discount Usability-Test

   Dieser zweite Usability-Test zielt besonders auf die Analyse der didaktischen Güte ab, inwieweit sich die, aus der interaktiven Verbindung zwischen der Übungssoftware und dem Hypertextkurs entstandene Lernumgebung, bei der Klausurvorbereitung als gebrauchstauglich erweist. Auf Basis der Methode des lauten Denkens gab eine Lernprozessanalyse (Reinmann-Rothmeier u.a. 1997) unmittelbaren Aufschluss darüber, wie die Studierenden beim individuellen

Wissenserwerbsprozess mit dem Aufgabentrainer zurechtkommen. Auf Basis der Auswertung kognitiver Vorgänge lassen sich präzise Einblicke in die subjektiv erlebte Qualität des Lernvorgangs gewinnen. Zum Schluß galt es zu dokumentieren, dass die implementierten Designrevisionen zu einer „zufriedenstellenden" Bedienbarkeit des Programms gemäß ISO 9241-11 (1995) geführt haben.

Aus der Darstellung der organisatorischen und institutionellen Rahmenbedingungen an der FernUniversität Hagen geht hervor, dass zur Durchführung des ISO-konformen „benutzerorientierten Designprozesses von e-learning Software" nahezu ideale Bedingungen vorlagen. Neben der hohen Anzahl an KursbelegerInnen (als potentielle UntersuchungsteilnehmerInnen) leistet vor allem die industriell organisierte Medienentwicklung eine wichtige Hilfestellung, professionelle Standards an den pädagogischen Bereich heranzutragen. Als Innovation kristallisiert sich neben dem konsequenten Einbezug ergonomischer Richtlinien letztendlich die erfahrungswissenschaftlich begleitete Integration der anvisierten Zielgruppe in den Gestaltungsvorgang heraus. Die ausführliche Darstellung aller durchgeführten Maßnahmen zur Qualitätssicherung der didaktischen sowie steuernden Interaktionskomponente geschieht in chronologischer Reihenfolge in den nachfolgenden Unterkapiteln des zweiten Teils dieser Ausarbeitung.

5.3 Die summative Evaluation der „Übungssoftware Investitionstheorie Version 1" mittels einer standardisierten schriftlichen Befragung

Fragestellung

Zur empirischen Beurteilung der ergonomischen und lernpsychologischen „Zufriedenheit" (ISO 9241-11, 1995) der Studierenden im Umgang mit der

„Übungssoftware Investitionstheorie“ wurde nach der Distribution am 25.07.2000 im darauf folgenden Wintersemester 2000/2001 die erste Datenerhebungsreihe durchgeführt. Das zur Optimierung der Erstauflage angelegte Initialverfahren hatte zum Gegenstand, a) die „Beeinträchtigungsfreiheit“ anhand eines schriftlichen Interviews zu erfassen sowie b) begründete Anhaltspunkte über die subjektiv beurteilte „Nutzungsakzeptanz“ zu liefern. Um eine größtmögliche Inhaltsvalidität zu gewährleisten, basiert die Konstruktion der Einstellungsskalen auf den sieben „Grundsätzen der Dialoggestaltung“ aus der ISO Norm 9241-10 (1996). Dies erscheint insofern legitim, als dass diese Richtlinie aufgrund ihrer langen Historie den Bezugspunkt für die nachfolgenden Standards aus der Nomenklatur 9241 darstellt. „Der Teil 10 fungiert [...] als Einführungs-, Grundlagen und Referenzstandard für die nachfolgenden Teile, die in sehr differenzierter Weise hauptsächlich Gestaltungsprobleme von einzelnen Dialogtechniken behandeln“ (Beimel u.a. 1993, S. 135).

Methode

Da es zum Startpunkt der Iterationszyklen des „benutzerorientierten Designprozesses der Übungssoftware Investitionstheorie“ darum ging, im Sinne einer Exploration für weitere Programmversionen ein breites Meinungsspektrum zu generieren, fiel die Wahl auf eine postalische Befragungsform. Trotz der zahlreich publizierten Einwände, wie die Gefahr einer geringen Ausschöpfungsquote oder die fehlende Möglichkeit, auftretende Unklarheiten durch Erläuterungen eines Interviewers auszuräumen (Friedrichs 1990), sprachen folgende Argumente für einen brieflichen Versand der Bögen:

1. Schriftliche Interviews lassen sich kostengünstig durchführen, da sie weniger Personalkosten im Vergleich zur mündlichen Variante verursachen.

2. Die Erreichbarkeit der geographisch verstreut in der Bundesrepublik Deutschland lebenden Studierenden ist gewährleistet.
3. Empirische Messungen im Feld weisen eine hohe ökologische Validität auf, weil sie in der natürlichen Lernumgebung des Benutzers stattfinden. Aus diesem Grund versprechen nicht nur aus Sicht des Usability-Engineering Feldstudien im Vergleich zu Laborversuchen besonders aussagekräftige Ergebnisse. „Studies of the use of the product in the field assess how real users use the interface for naturally occurring tasks in their real world working environment and can therefore provide much insight that would not be easy available from laboratory studies" (Nielsen 1993, S. 110).
4. Zu Kontrollzwecken beim Beantworten der Items oder zur Auffrischung der gesammelten Erfahrungen während der Klausurvorbereitung besteht die Möglichkeit, dass sich der Respondent bei Bedarf nochmals mit dieser Applikation beschäftigen kann, um problematische Stellen genau zu rekapitulieren.
5. Es steht ausreichend Zeit zur Verfügung, um sowohl die Items als auch die aus der ISO 9241-10 (1996) hervorgehenden sieben Dialogprinzipien inhaltlich zu durchdringen.
6. Eine glaubwürdige Zusicherung der Anonymität ist gewährleistet, so dass deutliche Kritik keine Furcht vor Sanktionen nach sich ziehen muss.
7. Fragebogenuntersuchungen gehören zum etablierten sozialwissenschaftlichen Methodenrepertoire und zählen auch bei der FernUniversität zu den Standard-Instrumenten (s. 5.2). Dies lässt auf eine breite Akzeptanz beim involvierten Projektteam schließen.

Um das Kriterium „Zufriedenheit" als Teildimension des vielschichtigen Konstrukts Usability valide abzubilden, erfolgte die operationale Definition entlang der sieben Prinzipien aus der ISO Norm 9241-10 (1996) „Grundsätze der Dialoggestaltung". Dieser Teil aus der ISO Nomenklatur 9241 be-

zieht sich speziell auf die benutzerorientierte Gestaltung und Bewertung des Interaktionsdesign; er macht die Gebrauchstauglichkeit anhand der folgenden sieben Leitlinien fest (ebd., S. 4-10).

1. Aufgabenangemessenheit

   Ein Dialog ist aufgabenangemessen, wenn er den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe effektiv und effizient zu erledigen.
2. Selbstbeschreibungsfähigkeit

   Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn jeder einzelne Dialogschritt durch Rückmeldung des Dialogsystems unmittelbar verständlich ist oder dem Benutzer auf Anfrage erklärt wird.
3. Steuerbarkeit

   Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer in der Lage ist, den Dialogablauf zu starten sowie seine Richtung und seine Geschwindigkeit zu beeinflussen, bis das Ziel erreicht ist.
4. Erwartungskonformität

   Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er konsistent ist und den Merkmalen des Benutzers entspricht, z.B. seinen Kenntnissen aus dem Arbeitsgebiet, seiner Ausbildung und seiner Erfahrung sowie den allgemein anerkannten Konventionen.
5. Fehlertoleranz

   Ein Produkt ist fehlertolerant, wenn das beabsichtigte Arbeitsergebnis trotz erkennbarer fehlerhafter Eingaben entweder mit keinem oder nur mit minimalem Korrekturaufwand seitens des Benutzers erreicht werden kann.
6. Individualisierbarkeit

   Ein Dialog ist individualisierbar, wenn das Dialogsystem Anpassungen an die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe sowie an die individuellen Fähigkeiten und Vorlieben des Benutzers zulässt.

7. Erlernbarkeit

   Ein Dialog ist lernförderlich, wenn er den Benutzer beim Erlernen des Dialogsystems unterstützt und anleitet.

Konkrete Ansatzpunkte für die Entwicklung normkonformer Softwareapplikation lassen sich aus diesen allgemeinen Formulierungen jedoch nicht ableiten (Cakir, Dzida 1997). Die Gestaltungsgrundsätze bieten daher lediglich einen Orientierungsrahmen für den inhaltlichen Aufbau des Fragebogens, um die subjektive „Zufriedenheit“ der Studierenden beim Gebrauch der „Übungssoftware Investitionstheorie“ zu messen. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass sich eine erschöpfende Bewertung auf Basis der ISO Nomenklatur 9241 streng genommen auf die gesamten Teile 10 bis 17 erstrecken müsste, die in einem weit gefassten Spektrum zahlreiche Aspekte der Usability zum Gegenstand haben. Aufgrund des immensen personellen, zeitlichen und ökonomischen Durchführungsaufwands rückt man in der Praxis von diesem erschöpfenden Verfahren allerdings ab und beschränkt sich auf die software-ergonomische Evaluation auf Basis der ISO 9241-10 (1996). Eine spezielle empirische Methodik zur Konformitätsprüfung wird von dieser Norm allerdings nicht vorgegeben. „Die Prüfungspraxis von akkreditierten Prüflaboratorien hat gezeigt, dass bereits ein Konformitätstest gegen Teil 10 der Norm ausreicht, um die Erfüllung ergonomischer Mindestqualität feststellen zu können. Weil DIN EN ISO 9241-10 [...] keine Konformitätsklausel enthält, ist die Anwendung der Prüfmethodik grundsätzlich Vereinbarungssache zwischen Partnern, Hersteller und Anwender“ (Dzida u.a. 2001, S. 14).

Nach einer ausführlichen Literatur- und Internetrecherche kamen sechs Fragebögen bzw. Leitfäden zur Bewertung der Übungssoftware in Betracht, welche sich in ihrem Aufbau konkret an der ISO-Norm 9241-10 (1996) ausrichten und deren Reliabilität und Validität mehrfach in Studien zur Software-Ergonomie bzw. zur Arbeits- und Organisationspsychologie dokumen-

tiert worden sind. Der in zahlreichen amerikanischen Publikationen genannte „Questionnaire for User Interface Satisfaction“ sowie der „User Satisfaction Questionnaire Venus“ beziehen sich zwar nicht explizit auf die ISO 9241-10 (1996), gelten aber trotzdem als akzeptable Verfahren zur Beurteilung steuernder Interaktionen.

1. Evadis II (Oppermann u.a. 1992)
2. ISOMetrics (Willumeit u.a. 1996)
3. ISONORM (Prümper, Anft 1993)
4. Questionnaire for User Interface Satisfaction QUIS (Shneiderman 1998)
5. Software Usability Measurement Inventory SUMI (Kirakowski 1994)
6. User Satisfaction Questionnaire Venus, Release 1.0 (Mayhew 1999)

Nach gründlicher Durchsicht der Bögen und ausführlichen Diskussionen innerhalb des involvierten Projektteams zeigte sich jedoch, dass keines dieser Instrumente den speziellen Anforderungen zur adäquaten Einschätzung von e-learning Anwendungen entspricht. Zu eng erscheint die Verwandtschaft zu Applikationen mit Werkzeugcharakter zu sein (s. 3.2), so dass sich einige Items nicht auf die „Übungssoftware Investitionstheorie“ in ihrer Rolle als Instruktionsmedium übertragen lassen. Dies führt zu einer Missachtung didaktischer Interaktionen und damit verbunden zur Vernachlässigung des Nutzungskontextes, was es jedoch unbedingt zu vermeiden gilt. „It is not meaningful to talk simply about the usability of a product, as usability is a function of the context in which the product is used. The characteristics of the context (the users, tasks and environment) may be as important in determining the usability as the characteristics of the product itself. Changing any relevant aspect about the context of use may change the usability of a product” (Bevan, Macleod 1994, S. 5).

Weiterhin taucht in den obigen Fragebögen häufig der Begriff „Aufgabe“ bzw. „Task“ auf, mit dem man bei Bürosystemen allgemein üblich die zu erledigende „Arbeitsaufgabe“ (z.B. das Verfassen eines Dokumentes oder das Versenden einer E-Mail) bezeichnet. In Bezug auf die Bewertung von Bildungsmedien diskriminieren die obigen Verfahren nicht deutlich genug zwischen der Aufgabe der Übungssoftware (die Studierenden angemessen auf die Klausur vorzubereiten) und den einzeln zu lösenden Übungsaufgaben. Diese Argumente, welche eine geringe Gültigkeit begründet vermuten lassen, führten zur Entscheidung, einen gänzlich neuen Fragebogen, der konkret auf das Medienverbundsystem zur BWL II eingeht, zu entwerfen.

Zur Generierung eines ersten Itempools wurden neben den obigen Fragebögen weiterhin die aufgelisteten Beispiele aus den Dialogprinzipien der ISO 9241-10 (1996) sowie die Empfehlungen und Veranschaulichungen aus der ISO 9241-12 „Informationsdarstellung“ (1998) herangezogen. Das zuletzt genannte Regelwerk formuliert – ähnlich wie die ISO 9241-10 für das Interaktionsdesign – allgemeine Grundsätze für eine gebrauchstaugliche Bildschirmgestaltung und deckt damit ebenfalls wichtige Aspekte bei der Mensch-Computer Interaktion ab.

Um dem Gütekriterium einer höchstmöglichen inhaltlichen Validität bei der Fragebogenkonstruktion nachzukommen (Bortz, Döring 1995), wurden weiterhin pädagogische Standardwerke hinzugezogen, die sich mit den Vor- und Nachteilen von Drill & Practice Anwendungen befassen und damit Rückschlüsse auf die speziellen didaktischen Anforderungen zulassen.

1. Baumgartner, Payr: Lernen mit Software (1994a)
2. Deutsches Institut für Fernstudienforschung (DIFF): Planung, Entwicklung, Durchführung von Fernstudienangeboten (2000)
3. Euler: Didaktik des computerunterstützten Lernens (1992)
4. Kerres: Multimediale und telemediale Lernumgebungen (1998)

5. Kunz, Schott: Intelligente Tutorielle Systeme (1987)
6. Mandl, Hron: Psychologische Aspekte des Lernens mit dem Computer (1991)
7. Schampaul: Lernen in Interaktion mit dem Computer (1993)
8. Schulmeister: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme (1997)
9. Steppi: CBT – Computer based training (1990)

Der thematisch sowohl aus steuernden als auch aus didaktischen Interaktionen resultierende Itempool wurde anhand folgender Kriterien auf insgesamt 67 Items reduziert:

1. Entfernen von Items, die eine inhaltliche Redundanz aufweisen.
2. Elimination von Formulierungen, die sich auf Applikationen mit Werkzeugcharakter beziehen, z.B. zur Tabellenkalkulation oder zur Textverarbeitung.
3. Löschen von Ausdrücken, die den Begriff „Aufgabe“ ohne zusätzliche inhaltliche Präzisierungen beinhalten.
4. Ausschluss von Statements, die sich – begründet durch eine komplexe Semantik und Syntax – nicht für eine postalische Befragung eignen (Fowler 2002).

Wie in der sozialwissenschaftlichen Methodenlehre beim Messen persönlicher Einstellungen, Meinungen oder Bewertungen allgemein üblich (z.B. Diekmann 1997, Spector 1992), erfolgte die Ermittlung der subjektiv erlebten Zufriedenheit der Studierenden beim Umgang mit der Übungssoftware entlang einer 5-stufigen bipolaren Ratingskala. Die Respondents konnten dabei ihre Zustimmung bzw. Ablehnung zu den deskriptiv formulierten Items anhand einer äquidistanten Rangordnung von „stimmt nicht“, „stimmt wenig“, „stimmt mittelmäßig“, „stimmt ziemlich“ bis zu „stimmt sehr“ angeben. Dix u.a. (1995) haben mit dieser mittleren Granularität bei ergonomischen Erhebungen die besten Erfahrungen gemacht, da sie fein genug

sind, den Benutzern eine differenzierte Einschätzung zu ermöglichen. Gleichzeitig weisen sie eine deutliche Aussagekraft in Bezug auf die Software-Entwicklung auf. Weiterhin wurde der Bogen um eine offene Frage erweitert, um zusätzliche Aspekte in Erfahrung zu bringen, welche die vorgegebenen Items nicht abdecken. Gemäß Kromrey (1995) führt diese Vorgehensweise auf Seiten der Befragten zu spontanen Reaktionen, was als besonders positiv bzw. als besonders negativ in Bezug auf den Untersuchungsgegenstand angesehen wird.

„In order to interpret the meaning of scores, it is helpful to know something about the distribution of scores in various populations. […] The meaning of a score can only be determined in relation to some frame of reference" (Spector 1992, S. 67). Da dieser Fragebogen erstmalig bei der Evaluation des Aufgabentrainers zum Einsatz kam, lagen keine normierten Verteilungswerte über statistische Maßzahlen wie das arithmetische Mittel oder die Standardabweichung vor, mit denen man die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung hätte über verschiedene Populationen bzw. Anwendungen hinweg vergleichen können. Eine Addierung der einzelnen Items pro Subskala und pro Person zu einem Summenscore – wie es beispielsweise die Methode der summierten Ratings nach Likert vorsieht – kommt aufgrund dieser fehlenden Informationsbasis zur summativen Bewertung nicht in Betracht. Aus Sicht der Software-Ergonomie spricht ein weiterer Sachverhalt gegen die Technik der summierten Einschätzungen: Bei der Suche nach problematischen Aspekten erscheint es kritisch, das Ergebnis der Beurteilung über einen gemittelten Wert zu errechnen, da die Gefahr besteht, ein gravierendes Usability-Problem durch eine besonders positive Einstufung der übrigen Statements pro Subskala zu übersehen.

Um den Fragebogen aufgrund der oben skizzierten Ausgangslage trotzdem zweckdienlich einzusetzen, wurde jede Aussage in Form einer „Checkliste" einzeln betrachtet, womit dieses Verfahren als robust gegenüber der im Vor-

feld noch nicht ermittelten Reliabilität einzustufen ist. „A checklist is simply a list of statements or features that it might be desirable or undesirable to have. […] Individual items within a checklist may be averaged across users, so you can get a percentage strength of agreement on each item (thus you are trying to establish truth by consensus) […]" (Kirakowski 2000, S. 11-12). Zusätzlich zum ersten Itemstamm, der aus den Dialogprinzipien der ISO 9241-10 (1996) hervorgeht, erfolgte die Implementation einer weiteren 5-stufigen unipolaren Einschätzungsskala, die gesondert nach der subjektiven Bedeutsamkeit jeder einzelnen Aussage fragt. Die Respondents hatten hierbei jedes Statement als „nicht wichtig", „wenig wichtig", „mittelmäßig wichtig", „ziemlich wichtig" bzw. „sehr wichtig" zu charakterisieren.

Im Hinblick auf die Qualitätssicherung steuernder sowie didaktischer Interaktionen bietet dieses Fragebogendesign eine bedeutende Unterstützungsfunktion, um sowohl Schwachstellen des Systems aufzudecken, als auch den EntwicklerInnen Rückmeldungen über wünschenswerte Produktattribute zu geben. Zum einen lassen sich Programmeigenschaften abfragen, die sich nicht in der Software befinden, wie z.B. „Ich kann das Programm auch über die Tastatur bedienen". Zum anderen resultiert der Vorteil, dass die einzelnen Aussagen zum Aufspüren von Benutzungsproblemen simpel zu priorisieren sind, indem sich jedes Item durch die persönliche Einschätzung der Befragten gewichten lässt. Darüber hinaus steht bei der weiteren Itemreduktion nach der Pre-Testphase neben dem statistischen Reliabilitätskoeffizienten „Cronbachs Alpha" ein weiteres Auswahlkriterium zur Verfügung, indem sich die Nützlichkeit der Statements aus Sicht der Probanden ebenfalls heranziehen lässt.

Zur Gewährleistung einer höchstmöglichen Ergebnisqualität beim Ausfüllen des Bogens wurden die in Fachtermini und auf einem hohen Abstraktionsniveau verfassten Dialogprinzipien aus der ISO 9241-10 (1996) bestmöglich in die Alltagssprache der Studierenden umformuliert. „Der Benutzer muss

die Dialoggrundsätze inhaltlich verstanden haben, damit er einen Soll-Zustand kennen lernt, gegen den er den Ist-Zustand der Nutzung des Dialogsystems beurteilen kann.[...] Der Soll-Zustand muss dabei in der Form von Dialoggrundsätzen als allgemein verbindlich dargestellt werden, so dass dem Benutzer die grundsätzlichen Realisierungsdetails als [...] vorgeschriebene Lösung suggeriert werden“ (Dzida u.a. 2001, S. 95-96). In einem identischen Zusammenhang stehen die zur Beantwortung hilfreichen Instruktionen auf dem Deckblatt, welche den Studierenden zur Handhabung des Instruments ebenfalls wichtige Hinweise bereitstellen. Einerseits bekommen die Befragten durch die Vorstellung der beiden implementierten Skalen eine Einführung in die inhaltliche Gestaltung des Bogens. Andererseits wird eines der negativ formulierten Statements zur Benutzungsqualität als Beispiel angeführt, die zur Vermeidung sozial erwünschter Antworten mit in den Bogen eingearbeitet wurden (Spector 1992, Dieckmann 1995).

Um eine größtmögliche Inhaltsvalidität bei der Zuordnung der deskriptiv formulierten Aussagen zu den sieben Subskalen der ISO 9241-10 (1996) sicherzustellen und gleichzeitig die Akzeptanz des Instruments innerhalb des Entwicklungsteams zu festigen, beteiligten sich die zuständige technische Leiterin Frau Dipl. Inf. Esther Berg als auch der vom Lehrstuhl Prof. Dr. Bitz eingesetzte Projektleiter, Herr Dr. Jürgen Ewert, an dieser Aufgabe. Anschließend wurde der Fragebogen von den ExpertInnen Herrn Prof. Dr. Manfred Herbig (Lehrstuhl für Methodik und Didaktik an der Ruhr-Universität Bochum), Herrn Martin Koch (Leiter Lernsoftwareentwicklung bei DATA BECKER), Frau Sabine Born (Usability Expertin bei der FELDMANN media group) sowie dem Fernstudiendidaktiker Herrn Dr. Rainer Ommerborn (FernUniversität Hagen) auf seine Angemessenheit in Bezug auf die durchzuführende Studie überprüft und einer abschließenden Revision unterzogen.

Pre-Test

Zur Überprüfung der Tauglichkeit des Fragebogens einerseits und um an empirische Daten für eine Itemkonsistenzanalyse im Sinne einer reliablen Skalenkonstruktion andererseits zu gelangen, wurden zwei Voruntersuchungen innerhalb wirtschaftswissenschaftlicher Kolloquien zu den „Grundzügen der BWL II“ am 26.08.2000 in München sowie am 03.09.2000 in Hagen durchgeführt. Da diese Präsenzveranstaltungen u.a. auf die abzulegende Klausur im Bereich der investitionstheoretischen Grundlagen vorbereiten, bestand ein direkter Zugang zur anvisierten Zielgruppe. Insgesamt füllten 23 Studierende die ausgeteilten Bögen aus, was Friedrichs (1990) für eine erste Überprüfung der Angemessenheit eines Instrumentes als ausreichend ansieht.

„To obtain good cooperation, mail questionnaires must be kept short unless the topic is highly salient to the respondents. Most mail questionnaires on relatively low salient topics, such as […] research surveys of product or media use or attitudes, should be kept to four pages or less” (Sudman, Bradburn 1987, S. 266-267). Auf den Bereich der Software-Ergonomie bezogen gelangt Kirakowski (2000) auf empirisch abgesicherter Basis zu der Erkenntnis, dass ausführliche Verfahren zwar eine hohe Reliabilität aufweisen, sich für das praktische Feld allerdings zügig auszufüllende Verfahren durch die Vermeidung statistischer Artefakte als aussagekräftiger erweisen. Um der oben zitierten Vorgabe nachzukommen, den Umfang von vier Seiten bei schriftlichen Untersuchungen nicht zu überschreiten, erfolgte eine finale Reduktion des Itemstamms unter Einbezug des Projektteams um weitere 27 auf insgesamt 40 Statements, die in die durchzuführende Evaluation der „Übungssoftware Investitionstheorie“ eingingen. Die Eliminierung der Statements erfolgte anhand der folgenden drei Kriterien:

1. Um Angaben über die Reliabilität des neu entwickelten Fragebogens zu erhalten, wurde der Reliabilitätskoeffizient „Cronbachs Alpha“ berechnet. Durch dieses Verfahren bekommt man einen Anhaltspunkt über die interne Konsistenz der sieben aus den Dialogprinzipien der ISO 9241-10 (1996) hervorgehenden Subskalen. Diese statistische Maßzahl analysiert folglich, in welchem Umfang die Items eines Dialogprinzips diesen Grundsatz auch tatsächlich messen. Statements, die zu einer Verringerung von Alpha führten, kamen für einen Ausschluss in Betracht.
2. Aussagen, welche die Studierenden als „nicht wichtig“, „wenig wichtig“ bzw. „mittelmäßig wichtig“ beurteilten, standen ebenfalls zur Disposition.
3. Offensichtlich falsch verstandene Items verblieben entweder umformuliert im Bogen oder wurden gänzlich aus dem Instrument gelöscht.

Die obige Auflistung verdeutlicht, dass bei der Itemselektion der inhaltlichen Verwendbarkeit gegenüber der psychometrischen Qualität ein deutlicher Vorzug eingeräumt wurde. Insbesondere diejenigen Elemente des Fragebogens wurden beibehalten, welche nach Meinung des Projektteams einen praktischen Nutzen zur Weiterentwicklung der „Übungssoftware Investitionstheorie“ aufwiesen. Folgendes Zitat von Spector (1992. S. 31) bringt diese Vorgehensweise bei der Reduktion von Statements auf den Punkt: „The statistics generated by an item analysis are good guides to item selection, but item content must be examined closely in drawing conclusions about what is being measured.”

Erhebung

Der aus dem Vortest hervorgegangene Fragebogen (s. Anlage) wurde am 20. September 2000 in einer Sonderversandaktion des Logistikzentrums der

FernUniversität an die 635 KäuferInnen des Aufgabentrainers verschickt. Es handelte sich bei dieser Untersuchung folglich um eine Vollerhebung, da alle Elemente der Grundgesamtheit – im vorliegenden Fall die Benutzer der „Übungssoftware Investitionstheorie“ – das Messinstrument erhalten haben. Um den Befragten die Bedeutsamkeit und Relevanz der Studie sowie die Wichtigkeit einer Teilnahme zu verdeutlichen, wurde der Fragebogen von einem offiziellen Anschreiben des Lehrstuhls von Prof. Dr. Bitz begleitet (s. Anlage). Diese persönlich formulierte Mitteilung erhöht gemäß Friedrichs (1990) die Motivation zur Mitarbeit an der Untersuchung nachhaltig.

Zur weiteren Steigerung der Ausschöpfungsquote und um die Kosten für schriftliche Erinnerungsaktionen gering zu halten, wurden in den wirtschaftswissenschaftlichen Newsgroups „feu.wiwi.gs.bwl2.00086“, „feu.wiwi.gs.bwl2.00087“, „feu.wiwi.gs.bwl2.00088“ am 02. Oktober 2000 sowie am 23. Oktober 2000 zwei Schreiben mit dem Aufruf zur Mitarbeit veröffentlicht (s. Anlage). Die Terminierung und die inhaltliche Gestaltung dieser Newsgroup-Beiträge richtete sich nach der „Total Design Method“ von Dillman (1978), welche bei der Optimierung des Rücklaufs schriftlicher Erhebungen beste Ergebnisse zeigt. Zusätzlich erfolgte im zweiten Reminder die Angabe einer Deadline (31. Oktober 2000), um das Ende der Untersuchung zeitlich zu fixieren. Auf eine dritte Nachfaßaktion sieben Wochen nach dem Erstversand, wie es die „Total Design Method“ vorsieht, wurde bewusst verzichtet, um zügig mit dem nächsten Iterationszyklus des Aufgabentrainers starten zu können.

Insgesamt retournierten innerhalb dieser sechs Wochen langen Zeitdauer 109 Studierende ihre Bögen, was einer Ausschöpfung von 17,2 % entspricht. Mit 50 in der ersten, 28 in der zweiten, 12 in der dritten sowie 19 Antworten in der vierten bis zur sechsten Woche nach dem Versand entstand die typische negativ beschleunigte Rücklaufstatistik postalischer Erhebungen (Bortz, Döring 1995). Auch die Quote lag mit knapp über 17 %

für eine briefliche Befragung ohne zusätzliche monetäre oder sachliche Anreize laut Diekmann (1997) im Rahmen der Erwartungen. Auf eine Analyse von Subgruppen, die sich aufgrund der implementierten demographischen Fragen beispielsweise nach dem Abschlussziel oder nach den existierenden Erfahrungen im Umgang mit Bildungsmedien angeboten hätte, wurde aufgrund der nicht auszuschließenden Verzerrungen im Sinne eines „none-response bias“ verzichtet. Es sei an dieser Stelle nochmals betont, dass das primäre Untersuchungsziel nicht darin bestand, statistisch repräsentative Aussagen abzugeben, sondern im Sinne einer Exploration ein breites Meinungsspektrum über die „Zufriedenheit“ mit steuernden und didaktischen Interaktionen bei der „Übungssoftware Investitionstheorie“ zu erfassen. Im Kontext des Usability-Engineering gibt Mayhew (1999) aus pragmatischer Sicht an, dass ab einem Rücklauf von 10 % aller Befragten tendenzielle Rückschlüsse auf die Gebrauchstauglichkeit digitaler Systeme möglich sind. Daher erfolgte der Verzicht auf weitere Nachfaßaktionen, um möglichst zügig zu tragfähigen Evaluationsergebnissen zu kommen.

Auswertung

Wie bereits bei den Ausführungen zum Fragebogendesign skizziert, macht es aufgrund der fehlenden Normierung und der möglichen Überlagerung qualitativer Defizite sowohl aus testtheoretischer als auch aus Sicht des Usability-Engineering wenig Sinn, die „Zufriedenheit“ der Benutzer durch aufsummierte Skalenwerte anzugeben. Der interessierte Leser sei daher auf den Anhang verwiesen, in der die relevanten statistischen Maßzahlen und der Reliabilitätskoeffizient „Cronbachs Alpha“ als Maß der Zuverlässigkeit aufgeführt sind.

Trotz der bei einigen Dimensionen nachgewiesenen geringen Reliabilität, was bei Messungen zur Gebrauchstauglichkeit interaktiver Applikationen durchaus üblich ist (Dzida u.a. 2001), scheint zumindest die Relevanz aus

Sicht der Studierenden gegeben zu sein. Hierauf deuten die durchweg von den Respondents mit „ziemlich wichtig“ bzw. „sehr wichtig“ eingestuften Items hin; lediglich fünf Statements erfuhren eine geringere Einschätzung. Weitere Studien zur psychometrischen Qualität dieses neu entwickelten Verfahrens liegen bis zum jetzigen Zeitpunkt nicht vor, sondern werden an dieser Stelle als Forschungsdesideratum postuliert. Ansatzpunkte zu einer Validierung von Fragebögen im Bereich der Mensch-Computer Interaktion finden sich z.B. bei Gediga u.a. (1999) oder Kirakowski (2000).

Ergebnisse

In die Analyse der subjektiven „Zufriedenheit“ der Benutzer mit der „Übungssoftware Investitionstheorie“ gingen diejenigen Statements ein, deren Item-Score in Relation zur persönlichen Gewichtung einen niedrigeren Wert aufweisen. Auf dieser Basis lassen sich Hinweise auf Probleme mit steuernden und didaktischen Interaktionen bei der Klausurvorbereitung zügig und intersubjektiv nachvollziehbar ausfindig machen. Die übergeordnete Zielvorstellung des Auswertungsverfahrens innerhalb dieses Iterationszyklus verdeutlicht die nachfolgende Textpassage: „The main objective of usability work after a product is to gather usability data for the next version and for new, future products” (Nielsen 1993, S. 109).

Tab. 5: Items mit niedriger Zustimmung im Vergleich zur subjektiven Wichtigkeit

Nr.	Item	Zustimmung	Wichtigkeit
A1	Mit der Software kann ich mich gut auf die Klausur vorbereiten.	– ◯ ○ □ ⊗ ◯ +	○ ○ ○ ◯ ⊗
B5	Die Zusatzinformationen (z.B. Erläuterungen, Tipps) sind auf meine Lernprobleme abgestimmt.	– ◯ ○ ⊠ ○ ◯ +	○ ○ ○ ⊗ ◯

B6	Bei Lernschwierigkeiten bietet mir die Software produktives Feedback.	– ◯ ○ ☒ ○ ◯ +	○ ○ ○ ⊗ ◯
I1	Die Software ermöglicht es mir, meine Lernprobleme individuell zu bearbeiten.	– ◯ ○ □ ⊗ ◯ +	○ ○ ○ ◯ ⊗
I3	Mit der Software kann ich die Test-/ Übungsaufgaben nur in einer starr vorgegebenen Weise lösen.	– ◯ ○ ☒ ○ ◯ +	○ ○ ○ ⊗ ◯

Diese fünf allgemein formulierten Aussagen zur didaktischen Güte standen in den sich anschließenden empirischen Datenerhebungsphasen wiederholt auf dem Prüfstand, damit sie sich in der Übungssoftware genauer lokalisieren lassen. Konkret bedeutet dies, dass einige dieser Aspekte sowohl im Gesprächsleitfaden zur Gruppendiskussion (Kapitel 5.5) als auch in den qualitativen Interviews nach den abgewickelten Discount Usability-Testreihen (Kapitel 5.7 und 5.8) Berücksichtigung fanden, um diese als problematisch empfundenen Punkte in der Anwendung ausfindig zu machen.

Neben den 40 Items aus dem standardisierten Teil des Fragebogens gingen weiterhin die freitextlichen Anmerkungen der Respondents auf die offen gestellte Frage zur „Benutzungsfreundlichkeit“ mit in die Analyse der ergonomischen und didaktischen Qualität ein. Zur Generierung möglichst vieler Anhaltspunkte bezüglich einer „zufriedenstellenden“ Programmbenutzung wurden neben den postalisch versandten Fragebögen auch die Äußerungen aus den beiden Pre-Tests mit herangezogen. Die frei formulierten Antworten lieferten zumeist beschreibende Beispiele, wo aus Sicht der Studierenden konkreter Handlungsbedarf zur Verbesserung des Aufgabentrainers besteht.

Um den Gütekriterien der Auswertungs- und Interpretationsobjektivität zu entsprechen, geschah die Analyse mittels einer inhaltsanalytischen Frequenzanalyse. Zur zuverlässigen Abwicklung wurden in einem ersten

Schritt die Angaben der Benutzer selektiv transkribiert (s. Anlage). Dieses Verfahren stellt sicher, dass nur diejenigen Anmerkungen Berücksichtigung finden, welche tatsächlich auch Rückschlüsse auf die Qualität des Untersuchungsgegenstandes zulassen (Mayring 1999). Als Zähleinheit resultiert hieraus eine abgeschlossene Sinneinheit, welche ein konkretes lernpsychologisches oder steuerndes Problem beschreibt. Als operationale Definition des für eine Inhaltsanalyse typischen Kategoriensystems zur Quantifizierung der Bemerkungen diente das deduktiv aus den sieben Dialogprinzipien der ISO Norm 9241-10 (1996) übernomme Raster. „Kategorien im inhaltsanalytischen Sinn sind also zunächst ‚Oberbegriffe', die mit den definierten Begriffen für die problemrelevanten Dimensionen identisch sind oder sie in Teildimensionen untergliedern. Darüber hinaus müssen ‚Unterkategorien' gebildet werden, die angeben, welche Art von Aussagen je Kategorie unterschieden werden sollen" (Schnell u.a. 1995, S. 376). Die Definition der Unterkategorien erfolgte induktiv aus dem vorliegenden Material heraus, was den explorativen Charakter dieser Studie nochmals unterstreicht. Um konkrete Ergebnisse für die Weiterentwicklung zu erhalten, geschah die Klassifizierung der Anmerkungen sehr eng auf die zu evaluierende Software bezogen.

Zur Gewährleistung einer angemessenen Intercoder-Reliabilität erfolgte die Zuordnung der transkribierten Zähleinheiten zu den sieben Dialoggrundsätzen in aktiver Zusammenarbeit mit dem Projektleiter Herrn Dr. Jürgen Ewert sowie der zuständigen Diplom-Informatikerin Frau Esther Berg. Dies brachte weiterhin den Vorteil, dass eine Involvierung des Entwicklungsteams in den Auswertungsprozess stattfand, was zu einer signifikanten Akzeptanzsteigerung der Untersuchungsergebnisse im Hinblick auf die herbeizuführenden Programmänderungen führt (Rubin 1994). Als Zuordnungskriterium dienten dabei einerseits die eindeutige Definition jedes Gestaltungsgrundsatzes in der ISO Norm 9241-10 (1996), andererseits listet dieses Re-

gelwerk typische Beispiele zu den sieben Dimensionen auf, die eine präzise Einordnung der Probanden-Aussagen in das Kategorienschema ermöglichte.

Als Ergebnis der inhaltsanalytischen Auswertung resultiert die aufgeführte Frequenzanalyse der Benutzeranmerkungen. Es wird dabei von der Prämisse ausgegangen, dass die Häufigkeit der Nennungen mit der „Zufriedenheit" steuernder und didaktischer Interaktionen in Verbindung steht.

Tab. 6: Frequenzanalyse der freitextlichen Antworten gemäß ISO 9241-10

	Hauptkategorie 1: Aufgabenangemessenheit	
Rang	Unterkategorie	Anzahl
1	Software zur Klausurvorbereitung nur bedingt geeignet	9
2	Funktionalität des Ziffernblocks ist unzureichend	7
3	Lesbarkeitsprobleme von Bildschirmseiten	3
6	Falsche Aufgabenbewertung bei Nutzung finanzmathematischer Tabellen	2
6	Schlechtes Laufzeitverhalten der Übungsumgebung	2
6	Fehlende Druckoption	2
6	Notizblock nicht in der Software integriert	2
6	Lösungskommentare sind unzureichend	2
8	Fehlende Funktionalität für das World Wide Web	1
8	Bezug Standard – Klausurniveau nicht deutlich genug	1
8	Integration finanzmathematischer Tabellen	1

	Hauptkategorie 2: Selbstbeschreibungsfähigkeit	
Rang	Unterkategorie	Anzahl
1	Lösungskommentare und/oder Erklärungen sind unzureichend	6
2	Gestaltung der Schaltflächen führt zu Missverständnissen	2
3,5	Unzufriedenheit mit der Programmoberfläche	1
3,5	Navigationselement(e) nicht erkannt	1

	Hauptkategorie 3: Steuerbarkeit	
Rang	Unterkategorie	Anzahl
1	Probleme bei der Aufgabenauswahl	7
2	Lösungskommentar zur letzten Aufgabe nicht einzusehen	4
3,5	Deaktivierte Schaltflächen behindern die Navigation	2
3,5	Umblätterfunktion zwischen den Bildschirmseiten fehlt	2
6,5	Unklare Benutzerführung	1
6,5	Eingeschränkter Zugriff auf Tipps und Erklärungen	1
6,5	Eingaben beim wiederholten Aufrufen einer Seite noch existent	1
6,5	Schaltflächenanordnung behindert die Navigation	1

	Hauptkategorie 4: Erwartungskonformität	
Rang	Unterkategorie	Anzahl
1	Fehlende Windows-Konformität beim Design der Benutzungs-schnittstelle	4
2	Inkonsistente Platzierung von Schaltflächen	2

	Hauptkategorie 5: Fehlertoleranz	
Rang	Unterkategorie	Anzahl
1	Programmabsturz, insbesondere unter Windows 2000	4
2	Autostartfunktion der CD ROM störend	1

	Hauptkategorie 6: Individualisierbarkeit	
Rang	Unterkategorie	Anzahl
1,5	Einstiegstest zur Messung des Leistungsstands	1
1,5	Software Multi-User fähig	1

	Hauptkategorie 7: Lernförderlichkeit	
Rang	Unterkategorie	Anzahl
1	Benutzerhandbuch ist unverständlich	1

Um konsensfähige Entscheidungen über zu implementierende Revisionen herbeizuführen, fand ein Usability-Review statt (Gediga u.a. 1998), bei dem das komplette Projektteam anwesend war. Ausgehend von der priorisierten Anmerkungsliste aus der Frequenzanalyse wurden unter den Kriterien der technischen Realisierbarkeit, des zeitlichen Aufwands und des personellen Ressourcenbedarfs Optimierungsvorschläge erarbeitet, die im Unterkapitel 5.6 „Der Entwurf einer prototypischen Gestaltungslösung der Übungssoftware Investitionstheorie Version 2“ wiederzufinden sind.

Zusätzlich zum oben beschriebenen Vorgehen, didaktische und ergonomische Defizite im Sinne einer „beeinträchtigungsfreien Programmbenutzung“ aufzuspüren, stand weiterhin auch die „Nutzungsakzeptanz“ der Studierenden bei diesem erstmalig eingesetzten Computer Based Training im Fokus des Interesses, wie es aus der Operationaldefinition von „Zufriedenheit“ gemäß ISO 9241-11 (1995) explizit hervorgeht. Zur Messung dieser Forderung fiel die Wahl auf zwei von der FernUniversität Hagen des öfteren bei

empirischen Evaluationen ergänzender Medien verwendeten Indikatoren (z.B. Geiersbach u.a. 1997):

V3	Haben Sie das Gefühl, diese Zeit gut genutzt zu haben?	keinesfalls − ◯ ○ □ ⊗ ◯ + ganz sicher
V4	Haben Sie Interesse an ähnlichen CD-ROMs der FernUniversität?	keinesfalls − ◯ ○ □ ○ ⊗ + ganz sicher

Die deskriptive Auswertung dieser beiden Statements belegt, dass die befragten HochschülerInnen die individuell empfundene Lernzeit mit dem Aufgabentrainer als sehr nützlich (40,4 %) bzw. „ziemlich nützlich“ (41,3 %) ausgesprochen positiv darstellten. Auch das Bedürfnis an „ähnlichen CD-ROMS“ wurde mit „ganz sicher“ (69,7 %) bzw. „ziemlich sicher“ (17,4 %) mehrheitlich bejaht. Diese positive Resonanz unterstützen die zeitlichen Angaben zur absoluten sowie relativen Nutzungsdauer des Aufgabentrainers innerhalb der direkten Klausurvorbereitungsphase im Teilbereich Investitionstheorie. Kerres (1998, S. 112) sieht die Akzeptanz (operationalisiert durch die Nutzungsdauer) eines Lernangebotes im didaktischen Feld als eine wesentliche Bedingung für den erfolgreichen Einsatz interaktiver Anwendungen an. „Natürlich drückt sich in der Variable der *Nutzungsdauer* eines Mediums durch Individuen und Personen noch kein didaktischer Wert aus, auch Computerspiele werden gerne und lange genutzt, ohne daß ihnen ein besonderer didaktischer Nutzen zugeschrieben werden kann. *Voraussetzung* für den didaktischen Nutzen von Bildungsmedien bleibt jedoch deren tatsächliche Nutzung.“

V1	Bezogen auf den Themenbereich „Investitionstheoretische Grundlagen“: Welchen Anteil hat die Übungssoftware an der Klausurvorbereitung ausgemacht?	☐10 ☐20 ☐30 ☒40 ☐50 ☐60 ☐70 ☐80 ☐90 ☐100%
V2	Wie lange haben Sie, alles in allem, mit der Übungssoftware gearbeitet?	16,2 Stunden

Erscheint die absolute durchschnittliche Verweildauer von 16,2 Stunden vordergründig als verhältnismäßig gering, deutet der relative Anteil von 37,4 % jedoch auf einen bedeutenden zeitlichen Stellenwert im Vergleich zu den anderen zur Verfügung stehenden Lernangeboten hin. Somit scheint eine breite „Akzeptanz“ beim Einsatz der „Übungssoftware Investitionstheorie“ innerhalb des Medienverbundsystems zur BWL II (s. 5.4) im Lichte der empirischen Befunde gegeben zu sein.

Die mit durchschnittlich 16 Stunden ermittelte Beschäftigungsdauer liefert weiterhin einen Anhaltspunkt über das zu erwartende Kompetenzniveau der anvisierten Zielgruppe beim Umgang mit dieser Anwendung. Im Vergleich zum Gebrauch häufig verwendeter Programme aus der alltäglichen Arbeitsumgebung, wie beispielsweise Texteditoren oder Tabellenkalkulationen, ist dieser Zeitwert als sehr gering einzustufen und zieht direkte Konsequenzen für ein gebrauchstaugliches Design nach sich. „[...] users differ in their interaction with a product because of the specific tasks they do and the frequency and the expertise with which they use the product. As we think of users in terms of frequency and expertise, we can characterize them as being in different ‘stages of use’, from novice to expert” (Hackos, Redish 1998, S. 76).

Als problematisch stellt es sich beim erstmaligen Start eines interaktiven Bildungsmediums heraus, dass die Studierenden weder über den zu vermittelnden Lehrstoff noch über die Funktionsweise der Anwendung genügend bereichsspezifisches Wissen aufgebaut haben. Zieht man die von Hackos, Redish (1998) auf theoretischen und erfahrungswissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Klassifizierung in „Novice“, „Advanced Beginner“, „Competent Performer“ und „Expert User“ heran, scheinen bei einer Verweildauer zwischen 13,7 und 18,6 Stunden auf einem Konfidenzniveau von 95 % die letzten beiden Stufen nicht erreichbar zu sein. Für die konkrete Gestaltung resultiert daraus die Konsequenz, dass die Software zur schnel-

len Einarbeitung insbesondere den Dialogprinzipien „Erlernbarkeit“ und „Erwartungskonformität“ zur Förderung des prozeduralen Wissenserwerbs Folge leisten sollte (s. 4.4.2.2). Die Berücksichtigung dieser beiden Richtlinien stellt eine rasch zu begreifende und intuitive Benutzbarkeit steuernder Interaktionen sicher (Shneiderman 1998), um die auf maximal neun Informationseinheiten begrenzte Aufmerksamkeitsspanne des Kurzzeitgedächtnisses möglichst vollständig auf die Rezeption des Lehrstoffs zu fokussieren. „Das Erlernen der Programmbedienung hat im Allgemeinen nichts zu tun mit den eigentlichen Inhalten, die das Programm vermitteln soll. Es ist ein Hindernis auf dem Weg zur Auseinandersetzung mit dem eigentlichen Lernstoff, das die Lernmotivation beeinträchtigt und so den intendierten Lernprozess stört“ (Dick 2000, S. 71).

Resümierend bleibt nach der schriftlichen Fragebogenuntersuchung festzuhalten, dass aufgrund der zeitlichen Nutzungsdauer von einer akzeptierten Form der Programmbenutzung begründet auszugehen ist. Auf einen deutlichen Handlungsbedarf zur Optimierung steuernder und didaktischer Interaktionen weisen die Resultate aus den standardisierten Einstellungsskalen und der offen gestellten Frage zur „Benutzungsfreundlichkeit“ hin. Hieraus resultiert für die sich anschließenden Iterationszyklen die Vorgabe, diese Problemaspekte in der „Übungssoftware Investitionstheorie“ zu lokalisieren, um dem Kriterium „Beeinträchtigungsfreiheit“ aus der Operationaldefinition von „Zufriedenheit“ (ISO 9241-11 1995) ebenfalls nachzukommen. Direkt in das nächste Unterkapitel leiten die oben angeführten empirischen Erkenntnisse zur Zielgruppenanalyse über, welches die theoretische Beschreibung des Nutzungskontextes zum Gegenstand hat. „User Feedback techniques can be used to complement or as substitutes for […] Task Analysis techniques in the case of developing new releases of existing products or new products closely related to installed products” (Mayhew 1999, S. 358).

5.4 Die theoretische Analyse des Nutzungskontextes zur Konzeption der „Übungssoftware Investitionstheorie Version 2“

Fragestellung

Nach der summativen Evaluation der ersten „Übungssoftware Investitionstheorie“ Programmversion schließt sich gemäß den Vorgaben aus dem in Kapitel 3.5 beschriebenen „benutzerorientierten Designprozesses von e-learning Software“ die Analyse des Nutzungskontextes an, um sowohl für die ergonomische als auch für die didaktische Konzeption relevante Hintergrundinformationen zusammenzustellen. „In ISO 9241-11 wird hervorgehoben, dass die Gebrauchstauglichkeit vom Nutzungskontext abhängt und daß die besonderen Umstände, unter denen das Produkt benutzt wird, den Grad der Gebrauchstauglichkeit bestimmen. Der Nutzungskontext besteht aus den Benutzern, den Aufgaben, den Arbeitsmitteln [...] der physischen wie der sozialen Umgebung; all diese Faktoren eines Arbeitssystems können die Gebrauchstauglichkeit beeinflussen“ (ISO 9241-11, 1995, S. 4).

Bereits in Teil A konnte aufgedeckt werden, dass die von der ISO 9241-11 (1995) benannten Einflussgrößen des Nutzungskontextes weitgehend mit den Erkenntnissen aus der instruktionstheoretischen Forschung übereinstimmen. Um weiterhin die praktische Relevanz zu verdeutlichen, erfolgte die Planung der Neuauflage des betrachteten wirtschaftswissenschaftlichen Aufgabentrainers entlang der genormten Vorgaben aus dem Usability-Engineering. Als Referenz mag hier das etablierte Strukturmodell zur Planung und Analyse von Unterricht von Heimann, Otto, Schulz (1977) herangezogen werden, das zwischen den Bedingungs- und den Entscheidungsfeldern didaktischen Handelns differenziert. Im Zusammenhang der Nutzungskontextanalyse bilden die Bedingungsfelder den Rahmen, in dem es die anthropologischen und soziokulturellen Determinanten der durchzuführenden Bildungsmaßnahme zu untersuchen gilt. Während sich der anthropolo-

gische Aspekt mit den individuellen Voraussetzungen der Lernenden beschäftigt und somit das von der ISO 9241-11 (1995) geforderte Kriterium zur Beschreibung der Zielgruppe (=Benutzer) subsumiert, bilden die soziokulturellen Determinanten die institutionellen und technischen Rahmenbedingungen (= Arbeitsmittel, Umgebung) ab.

Der für die Gebrauchstauglichkeit ebenfalls konstituierende Faktor „Ziele" resultiert innerhalb der Medienpädagogik zumeist aus einem bewusst oder unbewusst wahrgenommenen Bildungsbedarf (Götz, Häfner 2002), welcher im vorliegenden Fall aus einer Diskrepanz zwischen der vom Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre als optimierungswürdig empfundenen Klausurabschlussquote und den tatsächlich erbrachten Leistungen hervorgeht. Diesen Unterschied zwischen dem vorliegenden „Ist-" und dem erwarteten „Sollzustand" erachten Dick u.a. (2001) als klassische Ausgangsbasis zur Entwicklung von Instruktionsmaßnahmen. Im Einzelnen verfolgen die Autoren mit der „Übungssoftware Investitionstheorie" folgende Absichten (Ewert 2000):

- Steigerung des Lernerfolgs und der Übungsmotivation
- Verbesserung der Qualität der Studienergebnisse
- Verringerung der Studiendauer
- Verminderung der Zahl von Studienabbrechern

Erscheint die Ermittlung des Bildungsbedarfs als eindeutig aus den situativen Gegebenheiten der vorliegenden Projektsituation ableitbar, manifestiert sich bei der Adaption der weiteren standardisierten Komponenten des Nutzungskontextes in der pädagogischen Literatur eine unübersehbare Heterogenität. Als Beispiel mögen zwei Ansätze herangezogen werden, welche die vier Bedingungsfaktoren aus der ISO 9241-11 (1995) zum einen aus der Zielgruppenanalyse ableiten (Kerres 1998, 2001b), während sie Tessmer, Richey in ihrem Aufsatz „The Role of Context in Learning and Instructional Design" (1997) zum anderen kontextuellen Gesichtspunkten zuordnen. Eine

Vereinheitlichung der Begrifflichkeiten und eine umfassende Integration in die existierenden Prozessmodelle des Instruktionsdesign (s. 3.5) erscheinen zur Vermeidung von Irritation bei der Konzeption von e-learning Software unumgänglich und werden an dieser Stelle als wünschenswerte Desiderata postuliert.

Im Sinne des Erkenntnisinteresses der vorliegenden Ausarbeitung, eine Übertragung industrieller Standards auf den pädagogischen Bereich vorzunehmen, geschieht die Erfassung dieser invarianten Bedingungsfaktoren des Nutzungskontextes in Bezugnahme auf die ISO 9241-11 (1995), um deren Tauglichkeit im Kontext der Lehr-/Lernsoftwareentwicklung aufzuzeigen. Im einzelnen handelt es sich hierbei um die Beschreibung der Zielgruppe, der Arbeitsmittel (insbesondere der verfügbaren Hard- und Softwareausstattung), der medialen Lernumgebung zur BWL II sowie der didaktischen Aufgaben, welche die Übungssoftware innerhalb dieses Medienverbundsystems übernehmen soll.

5.4.1 Benutzer

Die „Übungssoftware Investitionstheorie“ wendet sich hauptsächlich an Studierende der BWL II, die sich auf die obligatorische Abschlussklausur im Teilgebiet Investitionstheorie innerhalb des Grundstudiums vorbereiten. Weiterhin gehören ExamenskandidatInnen zur anvisierten Zielgruppe, falls diese ihr Grundlagenwissen nochmals auffrischen möchten. „ [...] unter fachkundiger Anleitung sollten etliche Übungsbeispiele recht gut geeignet sein, einen ersten Einstieg in die Besonderheiten betriebswirtschaftlicher Fragestellungen und Methoden zu ermöglichen und zugleich zu einer Vertiefung und Verfestigung der ersten Studieninhalte beitragen. Studierenden höheren Semesters andererseits kann die vorliegende Sammlung als Klau-

sur- und Examensvorbereitung von Nutzen sein, indem sie die Möglichkeit bietet, den eigenen Kenntnisstand bei der Bearbeitung der einzelnen Übungsbeispiele zu überprüfen und gegebenenfalls zu erweitern“ (Bitz 1999, S. VI).

Umfassend dokumentierte Informationen über die spezielle Situation von Fernstudierenden finden sich zum einen in der einschlägigen fernstudiendidaktischen Fachliteratur, zum anderen veröffentlichte das Zentrum für Fernstudienentwicklung im November 2000 einen Zwischenbericht über die „Verfügbarkeit und Nutzung von Computern und Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) im Fernstudium“ (v. Prümmer 2000), der zum Zeitpunkt der Nutzungskontextanalyse aktuelle sekundärstatistische Daten zur Konzeption didaktischer sowie steuernder Interaktionen bereitstellte.

„Studierende, die ein Fernstudium aufnehmen, sind im Vergleich zu Studierenden an Präsenzhochschulen in der Regel älter (überwiegend 30 Jahre und älter), berufstätig (‚Studium neben dem Beruf‘) und haben eine eigene Familie [...]; viele Fernstudent*innen* haben zudem [...] den Haushalt zu führen und Kinder zu betreuen“ (Holmberg, Schuemer 1997, S. 519). Aus dieser Doppelbelastung zwischen Studium einerseits und Beruf bzw. Familie andererseits resultiert „Zeitmangel“ als gravierender Problemaspekt beim Erreichen der persönlich gesetzten Studienziele. Im Vergleich zum traditionellen Präsenzstudium erscheint auch der Faktor „Motivation“ als kritische Komponente, da die HochschülerInnen beim Fernunterricht auf sich allein gestellt sind und im häuslichen Umfeld – wo zum überwiegenden Teil die Lernaktivitäten stattfinden – der Wissenserwerbsprozess häufig in Konkurrenz zu anderen Tätigkeiten, wie z.B. Familie oder Hobbies, steht. Diese These eines möglichen Motivationsdefizits erhärtet sich durch die o.g. Fragebogenerhebung des ZFE: 65 % der Wirtschaftswissenschaft Studierenden halten einen Diplomabschluss für „erstrebenswert aber nicht so wichtig“;

weitere 22 % halten ihn für „keineswegs erforderlich“. Im Vergleich zu den anderen Fachbereichen haben die Ökonomen damit den geringsten Anteil von HochschülerInnen mit „ernsthaften“ Absichten, welche ihren Studienerfolg als „unbedingt erforderlich“ (13 %) einstufen.

Aus den beiden Größen des Zeitmangels und des (möglichen) Motivationsdefizits folgt für die Gestaltung steuernder Interaktionen, dass die Software extrem einfach und nach einer minimalen Einarbeitungszeit zu bedienen sein sollte. Das Deutsche Institut für Fernstudienforschung (DIFF 2000) stellt dabei einen möglichen Zusammenhang zwischen der ergonomischen Güte selbstinstruierender Medien und der Motivationsbereitschaft auf Seiten der Zielgruppe her. Eine konsequent auf die spezielle Anforderungssituation der Adressaten abgestimmte Programmkonzeption ist nach Meinung der AutorInnen erstrebenswert, um den individuellen Wissenserwerbsprozess ohne zusätzliche personale Unterstützung zu initiieren und langfristig aufrechtzuerhalten. Begründet wird diese These mit der erhöhten Bereitschaft zur Beschäftigung mit dem Lehrstoff, welche ein gebrauchstauglicher Medienverbund indirekt auszulösen vermag. Dies deckt sich mit der abgeleiteten Vorgabe aus der ISO Norm 9241-11 (1995), den Faktor „Zufriedenheit“ auch bei der Qualitätssicherung interaktiver Bildungsapplikationen als maßgeblich zu erachten (s. 3.6).

Analysiert man die HochschülerInnen im Fachbereich Wirtschaftswissenschaft bezüglich ihres „bisherigen höchsten Studienabschlusses“, so manifestiert sich eine heterogene Zusammensetzung. Während über 50 % bereits den Abschluss an einer Universität oder Fachhochschule besitzen, haben im Gegensatz dazu ca. 40 % noch keinerlei Erfahrungen im quartären Bildungssektor aufzuweisen. Diese Uneinheitlichkeit in den Vorwissensbeständen betrifft auch den möglichen Einsatzbereich der „Übungssoftware Investitionstheorie“ an der FernUniversität. Gemäß Ewert (2000) lässt sich dieser Aufgabentrainer über den grundständigen Diplomstudiengang Wirt-

schaftswissenschaften hinaus auch in den folgenden Kursangeboten einsetzen:

- Diplom-Zusatzstudiengang für Ingenieure und Naturwissenschaftler
- Zusatzstudiengang Sportökonomie
- Zusatzstudium Betriebs- und Volkswirtschaftslehre für Juristen
- Hauptfach Volkswirtschaftslehre im Magisterstudium
- Nebenfach Wirtschaftswissenschaften im Diplomstudiengang Mathematik
- Nebenfach Wirtschaftswissenschaften im Diplomstudiengang Informatik

Zur Ausrichtung des Anspruchsniveaus und der Instruktionsstrategie an die oben skizzierten divergierenden Ausgangskenntnisse der HochschülerInnen weist die „Übungssoftware Investitionstheorie“ drei verschiedene Leistungsstufen auf. Den Studierenden bietet sich somit die Möglichkeit, den gleichen Lehrstoff auf Grundlage unterschiedlicher Basisinformationen in den Kategorien „Grundlage“, „Standard“ und „Vertiefung“ zu bearbeiten. Diese autonome Regulierung des Schwierigkeitsgrades dient der persönlichen Einschätzung und Überprüfung des Kenntnisstandes, was den Aufbau metakognitiver Wissensstrukturen begünstigt. Insbesondere bei einem selbstregulierten Lernprozess, wie es im westeuropäischen Fernstudium üblich ist, spielen diese geistigen Kontrollstrukturen eine wichtige Rolle. „Metakognitive Prozesse befähigen uns, unsere eigenen kognitiven Abläufe – was wir in gegebenen Situationen lernen und verstehen – zu verfolgen. Sie ermöglichen uns zu analysieren, was wir wissen müssen, die Ergebnisse unterschiedlicher Strategien vorherzusagen und unsere Fortschritte zu bewerten“ (Zimbardo 1992, S. 331-332).

Als weitere konzeptionelle Anpassung der didaktischen Interaktionen an die unterschiedlichen Vorwissensbestände der anvisierten Zielgruppe ist die

Anbindung eines abgestuften Hilfesystems anzusehen. Dabei stehen zu jeder Aufgabe „Aufgabenerläuterungen“, „Tips“ und „Kommentare“ zum Abruf bereit, welche z.T. weit über die eigentliche Fragestellung hinausgehen. Diese additionalen Komponenten sollen einen weitgehend individuellen Einstieg in die Thematik gewährleisten, indem sie bei auftretenden Schwierigkeiten gezielte Anregungen zur richtigen Lösung liefern. „Aufgabenerläuterungen, Tipps und Referenzen in dem Kurs ‚Investitionstheoretische Grundlagen’ schaffen zusammen mit differenzierten Lösungskommentaren für jede Aufgabe eine komfortable Lern- und Übungsumgebung, die wesentliche Elemente der betreuten Übung (wie z.B. aus dem Einzelunterricht bekannt) nachbildet“ (Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insb. Bank und Finanzwirtschaft 2002, S. 2).

Die Betrachtungen zu soziodemographischen, motivationalen und lernpsychologischen Merkmalen der Benutzergruppe haben gezeigt, dass sich erste Erkenntnisse zur konzeptionellen Gestaltung bereits auf Basis sekundärstatistischer Erhebungen sowie einschlägiger Fachliteratur ableiten lassen. Zu diesem Zeitpunkt der Projektentwicklung blieb es jedoch offen, wie die Studierenden die oben dargestellten lernpsychologischen bzw. ergonomischen Gestaltungsansätze tatsächlich beurteilen. Insbesondere die zweite Usability-Testreihe, die eine Analyse der didaktischen Interaktionskomponente mit inhaltlich kompetenten Benutzern vorsieht (s. 5.8), soll darüber Aufschluss geben, wie dieses System abgestufter Lern- und Lösungshilfen genutzt und beurteilt wird.

5.4.2 Arbeitsmittel

Die von der ISO 9241-11 (1995, S. 7) synonym zum Begriff „Arbeitsmittel“ verwendete Bezeichnung „Ausrüstung“ deutet darauf hin, dass dieser

Aspekt Betrachtungen zur Hard- und Softwareausstattung in der Arbeitsumgebung der Studierenden zum Gegenstand hat. Global gesehen standen im Jahr 2000 knapp 90 % aller Studierenden des Fachbereiches Wirtschaftswissenschaft Personalcomputer zur Verfügung, von denen wiederum mehr als 85 % auf IBM-kompatible Windows PC entfielen. Als Standard-Software zur Bewältigung alltäglicher Aufgaben nutzten über 69 % das Bürosoftwarepaket Microsoft Office in den zum damaligen Zeitpunkt aktuellen Versionen „95“ bzw. „97“. Diese nicht unerwartete Dominanz von Produkten des Marktführers Microsoft veranlasste das Projektteam, sich näher mit der „Microsoft User Experience“ – dem offiziellen Styleguide zur Entwicklung MS Windows konformer Anwendungen – zu befassen (Microsoft 2000). Das Regelwerk gibt Auskunft über grundlegende Gestaltungsmerkmale, um ProgrammiererInnen und Grafik-DesignerInnen beim Entwurf eines Windows konformen Screen- und Interaktionsdesigns anzuleiten. Diese Absicht entspricht dem Dialogprinzip „Erwartungskonformität“ aus der ISO 9241-10 (1996) und zielt auf die Aktivierung bereits gebildeter deklarativer Schemata bei der Programmbenutzung innerhalb des Windows Betriebsystems ab (s. 4.4.1.1).

Als Ergebnis dieser Literaturanalyse ging die Einbindung einer Symbolleiste mit Piktrogrammen im oberen Teil des Bildschirms hervor, wie sie beispielsweise auch in den Office-Anwendungen „MS Word“ oder „MS Excel“ zum Aufrufen häufig genutzter Programmbefehle Verwendung findet. Anzumerken bleibt allerdings, dass die von Microsoft in der „User-Experience“ vorgegebenen Ikonen unberücksichtigt blieben, da sie eindeutig auf Anwendungen mit Werkzeugcharakter und damit verbunden auf steuernde Kommandos abgestimmt sind. Aufgrund dessen erfolgte der komplette Neuentwurf grafischer Schaltflächen, deren Gebrauchstauglichkeit es von den BWL-II Studierenden während des ersten Discount Usability-Tests zu eruieren galt. Zu hinterfragen bleibt, ob die mentale Verarbeitungstiefe zum Erlernen dieser symbolhaften Darstellungen bei der empi-

risch ermittelten durchschnittlichen Bearbeitungszeit von 16 Stunden tatsächlich ausreicht, um eine adäquate Gedächtnisspur zum Auffinden der bildlich präsentierten Informationen in der deklarativen Wissensstruktur aufzubauen (s. 4.3.3).

Im Kontext der Ausstattung mit Hardware nutzten die im Fachbereich Wirtschaftswissenschaft eingeschriebenen HochschülerInnen im Jahre 2000 zu über 80 % einen Pentium Prozessor der Generation I bzw. II, dessen durchschnittlicher Arbeitsspeicher 64 Megabyte betrug. Während diese Angabe primär ProgrammiererInnen dient, die zur Verfügung stehenden technischen Voraussetzungen besser einzuschätzen, zieht die durchschnittliche Monitorauflösung von 1024*768 Bildpunkten bei mehr als 50 % der Zielgruppe direkt sichtbare Auswirkungen nach sich. Trotz dieser mehrheitlich hohen Auflösung von 17 Zoll wurde sowohl aus programmiertechnischen als auch aus Gründen der Zugänglichkeit eine Ausgabegröße von 800*600 Punkten (15 Zoll) beibehalten, um möglichst allen BelegerInnen der „Übungssoftware Investitionstheorie“ ein beeinträchtigungsfreies Arbeiten mit dem Programm zu ermöglichen.

Als bemerkenswert stellt sich bei den Studierenden der Wirtschaftswissenschaft der Zugang und die Nutzung des Internet heraus, welches insbesondere für die Neuausrichtung des medialen Angebotes hin zu einem „Lernraum Virtuelle Universität“ die entscheidende Voraussetzung darstellt. Die oben angesprochene Fragebogenuntersuchung von v. Prümmer (2000) konnte zeigen, dass lediglich 72 % der BWL HochschülerInnen entweder privat oder beruflich über einen Zugang verfügten. Von denen nutzten wiederum 17 % „das Internet nicht gezielt und systematisch“ für das Fernstudium und weitere 34 % gaben an „ab und zu reinzuschauen“. Auch an dieser Stelle zeigt sich die Fokussierung der Immatrikulierten auf das Leitmedium Studienbrief bei der Bearbeitung des Lehrstoffs (s.u.).

5.4.3 Umgebung

Dieses Themengebiet, das die relevanten Merkmale der physischen und sozialen Umgebung zum Gegenstand hat (ISO 9241-11, 1995), bezieht sich im Kontext von Fernunterricht primär auf die Analyse des medialen Verbundsystems. Das Kursangebot umfasst im grundständigen Diplomstudiengang „Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II“ insgesamt sieben Semesterwochenstunden und hat finanzwirtschaftliche, institutionelle, entscheidungstheoretische sowie investitionstheoretische Lehrziele zum Gegenstand. Sowohl bei der Planung als auch bei der Implementation von e-learning Software formen diese curricularen Vorgaben das Grundgerüst, in das es das digitale Lernangebot zu platzieren gilt. Für die lernpsychologische Medienplanung interessanter erscheinen jedoch diejenigen Faktoren des Nutzungskontextes, welche zur Ausbildung einer „institutsgebundenen Lerngewohnheit“ maßgeblich beitragen und in einer individuellen Präferenz didaktischer Arrangements münden. „Aufschlussreicher ist folglich, wie sehr die Personen mit unterschiedlichen Lehrmethoden vertraut sind. Verschiedene Methoden der didaktischen Aufbereitung garantieren nicht für jeden Lerner den optimalen Lernerfolg. [...] Hat jemand beispielsweise nur Erfahrung mit expositorischen Lehrverfahren [...] sammeln können, wird die Konfrontation mit auf Exploration basierenden Lernmedien wenig erfolgreich sein“ (Kerres 1998, S. 147). Der vom deutschen (Hoch-)Schulwesen langfristig entwickelte Lerntypus der expositorischen Rezeption von deklarativen sowie prozeduralen Wissensstrukturen (Peters 1998) gilt es in der Konzeptionsphase dementsprechend zu berücksichtigen, um für die Studierenden einen angemessenen Nutzen zum Erreichen des Abschlussziels sicherzustellen.

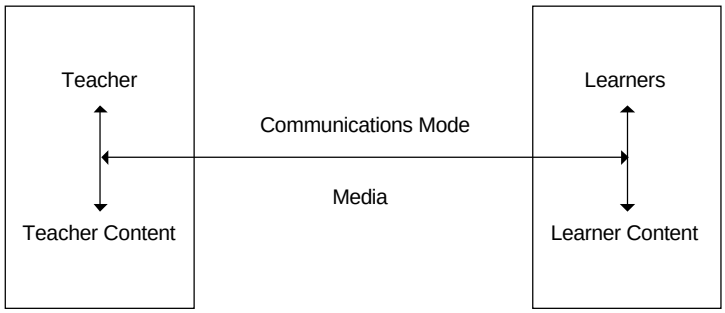
Zur weiteren Fokussierung der mediendidaktischen Rahmenbedingungen werden die den BWL II Studierenden zur Verfügung stehenden Bausteine „Studienbrief“, „Multimedialer Dateikurs“ bzw. „Integrierende Lernumge-

bung“ sowie darüber hinaus das soziale Betreuungsangebot innerhalb von „Studienzentren“ näher betrachtet. Diese Komponenten bilden die institutionellen Bedingungsfaktoren zur Ausbildung persönlicher Lernpräferenzen. Auf das fünfte Element, die „Übungssoftware Investitionstheorie“, wird im Abschnitt „Aufgabe“ ausführlich eingegangen. Um genügend Kontextinformationen über die – im Gegensatz zu Präsenzhochschulen – besonderen Rahmenbedingungen an der FernUniversität Hagen zu bekommen, erfolgt zu Beginn eine einführende Erläuterung über den Aufbau von Medienverbundsystemen im Kontext von Fernlehre.

In Anlehnung an Ommerborn und Schuemer (2002) existiert in der Fernstudienfachwelt, begründet durch die weltweit vorhandenen inhaltlichen, organisatorischen und institutionellen Disparitäten, keine allgemein verbindliche Definition von „Fernlehre“ oder „Fernstudium“. Viele AutorInnen gehen jedoch von der räumlichen und sozialen Trennung zwischen den Lehrenden und Lernenden als wesentliches Phänomen aus. Das charakteristische Merkmal liegt in der medial vermittelten Form des Lehrangebots begründet, das – neben der hauptsächlich medienbasierten Kommunikation zwischen DozentInnen und Studierenden – als zentrales konstituierendes Element anzusehen ist. Im Vergleich zum Direktstudium dienen technische Medien demnach als Anschauungsmaterial der zu vermittelnden Inhalte, wobei sie gleichzeitig sowohl als Lehr- als auch als Lernmittel Verwendung finden.

Nachfolgende Grafik von Wedemeyer (1981) gibt in vereinfachter Weise dieses idealtypisch skizzierte Kommunikationsmodell wieder, ohne auf soziale Unterstützungsangebote näher einzugehen.

Abb. 24: Didaktisches Kommunikationsmodell im Fernstudium



Quelle: Wedemeyer 1981, S. 40 (veränderte Darstellung)

Das Schaubild verdeutlicht, dass die Stoffvermittlung primär auf instruktionstheoretisch aufbereiteten und vorproduzierten Medien beruht, welche den Wissenserwerb aufgrund der räumlichen Distanz überhaupt erst ermöglichen. Mit Ausnahme vereinzelter Präsenzphasen wird die Lehre demzufolge überwiegend durch schriftliche Lehrmaterialien und/oder technische Kommunikationsmedien vermittelt.

Begründet durch den weitgehenden Verzicht auf personelle Unterrichtsformen besteht das primäre Ziel beim Design von Mediensystemen darin, die HochschülerInnen zu befähigen, sich einen akademischen Abschluss selbständig zu erarbeiten. „Dabei fallen schriftlichen Studienmaterialien eine zentrale Funktion zu: in allen Fernstudiensystemen haben sie die Rolle des Leitmediums übernommen. Andere Medien, wie beispielsweise Fernsehen, Rundfunk, Videokommunikation, computer-unterstütztes Training usw. finden im Fernstudium einen im Vergleich zur traditionellen Universität sehr aufgeschlossenen Anwender [...], der einer Verwendung jener als Element des Hochschulunterrichts wertvolle Lernimpulse zu geben vermag“ (Nigsch, Palank 1991, S. 131). Aus dem Zitat wird ersichtlich, dass dem Fernstudium im westeuropäischen Raum das Konzept additiver bzw. bausteinorientierter Verbundsysteme zugrunde liegt, welches sich aus den lern-

psychologischen Funktionen der einzelnen Elemente heraus begründet (s. 3.4.5). Der Grundgedanke ist, dass ein Leitmedium die fachbereichsspezifischen Grundlagen vermittelt und durch weitere Medien bei Bedarf sinnvoll ergänzt wird; die FernUniversität Hagen spricht in diesem Zusammenhang von einem „Medienmix“. Dem Leitmedium kommen bei der Wissensvermittlung zentrale didaktische Funktionen zu (Kerres 1998, Seel, Dörr 1997):

- Die primäre Aufgabe des Leitmediums liegt in der Steuerung bzw. in der Regelung des Lernprozesses.
- Die Organisation des Lernvorgangs ist ausgerichtet auf die Rezeption des Leitmediums.
- Die Studierenden beschäftigen sich den größten Teil ihrer Lernzeit mit dem Leitmedium.
- Die zeitliche Taktung des Studienangebots wird durch die Distribution des Leitmediums bestimmt.

Den ergänzenden Medien obliegt die Aufgabe, den Lernvorgang auf mikrodidaktischer Ebene zu optimieren. Sie bieten den Studierenden zusätzliche Lernimpulse und eröffnen den KursautorInnen weitere Möglichkeiten zur Steuerung des Lernprozesses, in dem sie den Lehrstoff an relevanten Stellen entweder verdichten oder ausdifferenzieren (Peters 1997). Dies erfolgt beispielsweise a) durch die Präsentation des Lehrstoffs in einem anderen Code- bzw. Symbolsystem, b) durch die Distribution auf einem zusätzlichen Datenträger (z.B. digitalisierter Studienbrief mit animierten Grafiken auf CD-ROM) oder c) durch das Bereitstellen interaktiver Übungsaufgaben, die über den Inhalt des Korrespondenzkurses hinausgehen. „Die Hauptfunktion der (ergänzenden, Anm. d. V.) Medien ist daher nicht informativ, sondern didaktisch: sie werden aufgrund ihres Potentials zur Illustration, Erläuterung, Vorführung oder Simulation genutzt – anders gesagt, wann immer die verbale Sprache in gedruckter Form [...] teilweise zur Übermittlung der Inhalte, Ideen oder Konzepte ungeeignet ist“ (Peraya,

Hässig 1993, S. 75). Die Planung und Entwicklung dieser additionalen Bausteine erfolgt dabei immer erst an zweiter Stelle, dem bereits existierenden Korrespondenzkurs nachgeordnet. Eine spezielle Taxonomie zur Ableitung von Medienentscheidungen existiert an der FernUniversität hingegen nicht; die Auswahl geschieht immer nach pragmatischen Erwägungen durch die verantwortliche LehrstuhlinhaberIn.

Baustein 1: Leitmedium Studienbrief

Wie bereits oben angedeutet, stellt beim Fernstudium der selbstinstruierende gedruckte Studienbrief das Leitmedium dar. Selbst im Kontext der im Jahre 1997 von der FernUniversität Hagen getroffenen Leitentscheidung, den klassischen Lehrbetrieb in einen „Lernraum Virtuelle Universität“ zu überführen, verbleibt sowohl aus didaktischen, technischen als auch ökonomischen Gesichtspunkten der Korrespondenzkurs als zentraler Baustein, was trotz neuer technischer Innovationen auch für die Zukunft Gültigkeit besitzen wird (Wurster 2001). „Unter einem Studienbrief ist eine auf Papier gedruckte Kombination von Texten und verschiedenen Typen von Bildern gemeint. Der Text ist dabei eine Veräußerung begrifflichen Wissens, er ist die ideale Darstellungsmöglichkeit für abstrakte und komplexe Inhalte. Zusätzliche Abbilder können die fehlende Anschaulichkeit des Textes ersetzen, sie bieten visuelles Wissen“ (DIFF 2000, S. 84). In seiner Stellung ist er gleichzusetzen mit Lehrveranstaltungen wie Vorlesungen, Seminaren oder Übungen an Präsenzhochschulen und wird an der FernUniversität allgemein üblich als Kurseinheit bezeichnet. Vollzeitstudierende haben ihn ca. 40 Stunden pro Woche zu bearbeiten.

Im Gegensatz zu traditionellen Lehrbüchern, die zumeist dem Primat der Abbilddidaktik folgen und die Sequenzierung der Inhalte an der fachwissenschaftlichen Logik ausrichten, ist der Korrespondenzkurs speziell auf die Bedürfnisse der HochschülerInnen zugeschnitten. Gemäß Ommerborn

(1994) orientiert er sich am „autonomen“ oder „single learner“, was die Kompetenz auf Seiten der Lernenden voraussetzt, den Wissenserwerbsprozess selbständig zu steuern, zu organisieren und zu kontrollieren. „Das Konzept des selbst*bestimmten* Lernens umfasst die Auswahl der Inhalte (was?), die Lernziele (woraufhin?) sowie die Lernregulation (wie, wann?), während das des selbst*gesteuerten* Lernens ‚nur noch' die Lernregulation enthält“ (DIFF 2000, S. 30). Die im Fernstudium dominierende Sozialform des Unterrichts stellt demnach der individuelle Einzelunterricht dar, was die Beherrschung metakognitiver Kontroll- und Steuerungsprozesse voraussetzt, um a) eine adäquate mentale Wissensstruktur über den Gegenstandsbereich aufzubauen sowie b) bereichsspezifische Strategien beim Bearbeiten von Übungs- oder Klausuraufgaben anzuwenden (s. Kapitel 4). Curriculare Inhalte sowie aus ihr abgeleitete Lehrziele gehen aus den jeweiligen Fachcurricula an der FernUniversität Hagen hervor und können von den HochschülerInnen nicht beeinflusst werden.

Im idealtypischen Sinn enthält ein Studienbrief die Strukturmerkmale Inhaltsverzeichnis, Lehrziele, Erläuterungen, Legenden, Literaturverzeichnis, Lehrtext sowie integrierte Übungs- und Einsendeaufgaben mit (Muster-) Lösungen im Anhang. „Praktiziert und bewährt haben sich dabei die teilweise operationalisierten Lehrziellisten als auch die Besprechung von Lehrzielen mit der konkreten Nennung von Übungsaufgaben, mit denen überprüft werden kann, ob die Lehrzieldefinitionen auch erreicht wurden“ (Ommerborn 1994, S. 176). Dieser weitgehend standardisierte Aufbau von Studienbriefen an der FernUniversität hat zum Ziel, deklarative Wissenserwerbsprozesse durch die organisierende Konstruktion semantischer Makrostrukturen zu optimieren (s. 4.4.1.2). Bezogen auf die „Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II“ liegen im Bereich Investitionstheorie im Grundstudium (Kurs 0087) zwei separate Kurseinheiten über „Modelltheoretische, entscheidungslogische und finanzmathematische Grundlagen“ einerseits sowie zu „Investitionstheoretische Kennzahlen“ andererseits vor. Der Lehr-

stoff dieser Studienbriefe gehört zum obligatorischen Bestandteil der Abschlussklausur des Grundstudiums. In seiner Eigenschaft als ergänzender Baustein besteht die Aufgabe der „Übungssoftware Investitionstheorie“ darin, sowohl eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Inhalten zu fördern, als auch eine gezielte Vorbereitung auf die Abschlussprüfung zu ermöglichen (Ewert 2000).

Baustein 2: Ergänzendes Medium multimedialer Dateikurs „Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II“

Textgeleitete (multimediale) Dateikurse orientieren sich in ihrer Gestaltung am gedruckten Studienbrieftext; inhaltlich gesehen sind sie völlig identisch mit den per Post distribuierten Korrespondenzkursen. Begründet durch das hohe Speichervolumen einer CD-ROM befindet sich auf diesem digitalen Datenträger das komplette Kursangebot zu den „Grundzügen der Betriebswirtschaftslehre II“, welches sich in folgende Teilbereiche aufsplittet:

- Institutionelle und finanzwirtschaftliche Grundlagen (Kurs 0086)
- Investitionstheoretische Grundlagen (Kurs 0087)
- Entscheidungstheoretische Grundlagen (Kurs 0088)
- Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II: Übungen (Kurs 0089)

„Multimedial ist der Dateikurs insoweit er ergänzend zum geschriebenen Text weitere mediale Elemente integriert und so das alte didaktische Prinzip des Medienverbunds fortführt und auf eine höhere Stufe hebt“ (ZFE 1997, S. 3). Zu diesen additiven Komponenten zählen insbesondere (animierte) Grafiken, Audio- und Videosequenzen, Simulationen sowie interaktive Übungsaufgaben zur Optimierung didaktischer Interaktionen. Durch diese medienintegrative Präsentation der Inhalte wird ein innovativer Lernzugang für die Studierenden realisiert, der die Aufnahme des Lehrstoffs weiter vereinfachen soll. Da der multimediale Dateikurs neben dieser instruktionalen

Informationskomponente auch interaktive Arbeitsmöglichkeiten und Verzweigungen bietet, ist er konzeptionell dem Typus tutorieller Systeme zuzuordnen (s. 3.4.3). Somit sind (multimediale) Dateikurse nicht lediglich als eine Ergänzung zu den traditionell per Post distribuierten Studienmaterialen anzusehen, sondern entwickeln sich zunehmend als alternative Form zum Bezug und zur Bearbeitung des Lehrmaterials. Beispielsweise stand es den Studierenden der Wirtschaftswissenschaften im Wintersemester 2001/2002 frei, den Kurs „Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II“ entweder als konventionellen Studienbrief (Möglichkeit 1), als Dateikurs auf CD-ROM (Möglichkeit 2) oder als Kombination aus beiden Varianten (Möglichkeit 3) zu belegen.

Seine Genese betreffend nutzt der Lehrstuhl von Prof. Dr. Bitz seit dem Sommersemester 1998 den einfachen Hypertextkurs „Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II“ (Kurs 0090). In seiner ersten Auflage umfasste dieser Dateikurs ca. 2000 Bildschirmseiten und beinhaltete zusätzlich zahlreiche interaktive Verknüpfungen, beispielsweise zu den Glossar-, Symbol- und Formelverzeichnissen, den Übungsaufgaben oder den finanzmathematischen Tabellen. Miteinander verbunden sind weiterhin thematisch zusammengehörige Kapitel, Textpassagen und Querverweise. Außer diesen interaktiven Querverweisen weist diese Anwendung keine zusätzlichen multimedialen Elemente auf.

Eine summative Evaluationsstudie auf Basis einer Fragebogenuntersuchung (Helms 1999) konnte zeigen, dass dieser einfache Dateikurs nach Meinung der BelegerInnen keine akzeptable Alternative zum gedruckten Text darstellt. Die „Zahlen legen den Schluß nahe, daß bei rund 70 % der Studierenden die Dateikurse die Papierkurse im Lernprozess nicht ersetzen, sondern ergänzen. Oder in der Sprache der Ökonomen ausgedrückt: Papier- und Dateikurse sind in den Augen der Studierenden offensichtlich keine Substituti-

onsgüter sondern Komplementärgüter“ (ebd., S. 9). In den Augen der Befragten bot die CD-ROM Version u.a. jedoch folgende Vorteile:

- Begründet durch den schnellen Informationszugriff digitaler Medien lassen sich Begriffe und Textstellen rasch auffinden.
- Interaktive Verlinkungen ermöglichen ein komfortables Wechseln zwischen den differenten Kurselementen.
- Mit Hilfe der Zwischenablage lassen sich Karteikarten und Zusammenfassungen leicht anfertigen.
- Die implementierten medialen Module wie Ton- und Videosequenzen oder interaktive Übungsaufgaben führen zu einer Bereicherung des Lernvorgangs und erlauben eine intensive Wiederholung des Lehrstoffs.

Aufgrund dieser kritisch geäußerten Stimmen in der oben zitierten Evaluationsstudie haben die Verantwortlichen des Lehrstuhls Bitz den einfachen Dateikurs nach 1998 sukzessiv in eine elaborierte multimediale Variante weiterentwickelt. In seiner aktuell verfügbaren Version enthält er mehr als 12.000 interaktive Verknüpfungen, 900 Hilfetexte zur vertiefenden Erläuterung verwendeter Formeln und Symbole, über 300 Hilfegrafiken, zahlreiche tongestützte Animationen zur Verdeutlichung abstrakter Inhalte sowie einen finanzmathematischen Taschenrechner. Doch auch diese Erweiterung um zusätzliche Lernhilfen lässt begründet vermuten, dass – gemessen am traditionellen Korrespondenzkurs – die Software in nicht ausreichender Weise den Anforderungen einer gebrauchstauglichen Benutzbarkeit gemäß ISO 9241-11 (1995) entspricht. Dies macht sich in den Absatzzahlen bemerkbar, da lediglich 10 % der BelegerInnen die CD-ROM dem gebundenen Studienbrief vorziehen. Neben dem „Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Bank- und Finanzwirtschaft“ tritt dieses Phänomen auch am „Lehrstuhl für BWL, insb. Operations Research“ in Erscheinung, so dass sich ein konzeptionelles Problem aus ergonomischer Sicht vermuten lässt.

„Der Dateikurs ist dem Papierkurs sowohl nach Studienordnung als auch bezüglich der Bezugsgebühren gleichgestellt. Der Kurs [...] kann sowohl als Papierkurs, als CD-ROM-Kurs oder im Kombipaket belegt werden. Nach den Erhebungen aus den letzten Semestern lässt sich feststellen, dass die deutliche Mehrheit der Beleger den Papierkurs bestellen [...] Gefolgt wird die Belegerzahl dann von dem Kombipaket [...]“ (Fachbereich Wirtschaftswissenschaft 2001, S. 5). Selbst eine weitere Absenkung des Preises im Jahre 2000 für eine nachträgliche Bestellung zusätzlich zum Korrespondenzkurs führte zu keiner nennenswerten Steigerung der Verkaufszahlen.

Abschließend zeigt die untere Bildschirmfotografie die Startseite des multimedialen Dateikurses „Finanz- und risikotheoretische Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre“ mit seinen interaktiven Verknüpfungen auf der linken Seite.

Abb. 25: Startseite des multimedialen Dateikurses „Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II“

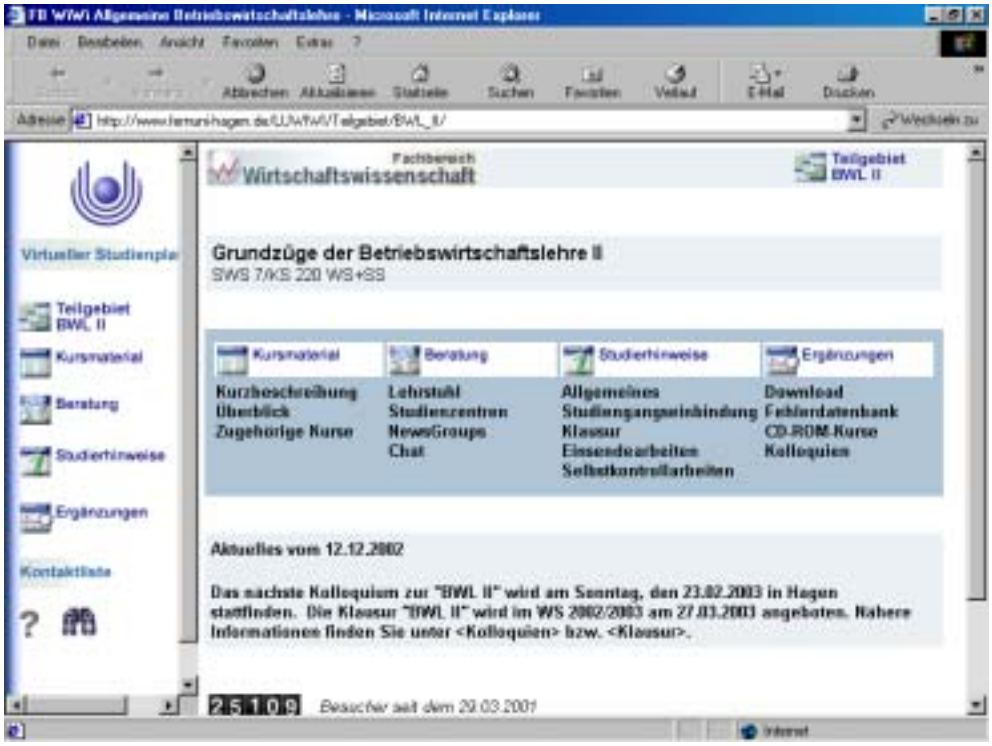
Baustein 3: Integrierende Lernumgebung zur BWL II

Der Fachbereich Wirtschaftswissenschaft verfolgt seit den neunziger Jahren die flächendeckende Strategie, das gesamte Studiensystem durch den Einbezug digitaler Medien konsequent auszubauen. Diese Entscheidung begründet sich einerseits aus dem universitätsübergreifenden Konzept zum Aufbau eines „Lernraumes Virtuelle Universität“ als Zukunftsvision der Hochschule (Hoyer 2000), andererseits aus dem Selbstverständnis des Fachbereiches heraus, wie es im 1999 publizierten „Leistungs- und Entwicklungsprofil“ zum Ausdruck kommt. „Im Blickfeld ist daher [...] die Entwicklung eines Internet-basierten Informationssystems, welches die organisatorischen und administrativen Kommunikationsprozesse effizienter gestaltet und die Betreuung der Studierenden verbessert“ (FernUniversität 2001, S. 14).

Zur Optimierung der Betreuung und Kommunikation mit den MitarbeiterInnen des zuständigen Lehrstuhls finden im Bereich der IuK Technologie vorwiegend asynchrone Systeme Verwendung. Sie dienen dazu, sowohl die Verständigung zwischen der betreuenden Instanz (DozentInnen, KursbetreuerInnen, MentorInnen) und den Studierenden als auch zwischen den Lernenden untereinander zu vereinfachen. Hierzu zählen primär von den Fachbereichen moderierte Diskussionsforen (sog. Newsgroups), bei denen man sich kursbezogen kostenlos über Studienfragen austauschen kann. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, per E-Mail Kontakt zu wissenschaftlichen MitarbeiterInnen aufzunehmen, auf der Homepage der betreffenden Lehrstühle aktuelle Informationen abzurufen sowie verwaltungstechnische Angelegenheiten online abzuwickeln. Aktuelle Entwicklungen zielen auf den Aufbau „integrierender Lernumgebungen“ ab, bei denen die HochschülerInnen ein vollständiges Informations-, Kommunikations- und Betreuungsangebot homogen im Internet offeriert bekommen. „Integrierende Lernumgebungen bündeln die kursbezogenen Informationen und stellen die Verbindungen zu den Lernangeboten [...] her, deren Bestandteil die Kurse

sind. Umgekehrt gelangt man von den Darstellungen der Lernangebote zu den kursbezogenen Informationen“ (ZFE 2002, S. 12). Nachfolgende Bildschirmfotographie zeigt diese virtuelle Lernumgebung anhand des Beispiels „Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II“.

Abb. 26: Integrierte Lernumgebung „Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II“



Quelle: http://www.fernuni-hagen.de/LUWIWI/Teilgebiet/BWL_II/ (Stand 07.01.2003)

Baustein 4: Soziale Lernphasen

Soziale Erfahrungsbezüge ermöglicht die FernUniversität sowohl bei sporadisch durch die jeweiligen Lehrstühle organisierten Präsenzveranstaltungen als auch in einem kontinuierlichen (zumeist wöchentlichen) Turnus in speziell eingerichteten Studienzentren.

1. Präsenzveranstaltungen

In den verschiedenen Lehrgebieten werden unterschiedliche Formen von Präsenzveranstaltungen mit den betreffenden ProfessorInnen sowie deren wissenschaftlichen MitarbeiterInnen angeboten. Für die Durchführung dieser zeitlich und örtlich fixierten Elemente ist die LehrstuhlinhaberIn verantwortlich, die auch über die methodische Organisationsform entscheidet. An der FernUniversität etablierte Varianten stellen Seminare, Praktika, Informationsveranstaltungen und Tutorien dar, bei denen zumeist keine Anwesenheitspflicht besteht (v. Prümmer, Rossié 1994). Bei den „Grundzügen der Betriebswirtschaftslehre II“ veranstalten die zuständigen KursbetreuerInnen eintägige Kolloquien auf freiwilliger Basis, welche jedes Semester ca. 4 Wochen vor der Abschlussklausur abgehalten werden (s. 5.5). Das Augenmerk richtet sich primär auf die Vertiefung von Themenschwerpunkten aus dem Leitmedium Studienbrief, die a) zum Bestehen der Prüfung bedeutsam sind sowie b) eine grundsätzliche Relevanz für das Verständnis betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge aufweisen.

Eine empirisch durchgeführte Untersuchung (Ewert u.a. 1998) konnte belegen, dass die Motive zur Teilnahme bei den Studierenden eindeutig in der gezielten Klausurvorbereitung liegen und nicht etwa aus sozialen Aspekten, wie dem informellen Austausch mit KommilitonInnen, hervorgehen. Die drei am häufigsten genannten Beweggründe setzten sich folglich aus dem „besseren Verständnis des Lehrstoffs“, der „effektiven Klausurvorbereitung“ sowie der „Vertiefung des Stoffes und Hilfe bei auftretenden Schwierigkeiten“ zusammen. „Diese [...] Kolloquien, bei denen in einer Kombination von Vorlesung, Übung und anschließender Diskussion sowohl die Transparenz der Studierenden bezüglich ausgewählter Studieninhalte sowie der Prüfungsanforderungen als auch die Transparenz der Lehrenden bezüglich spezifischer Lernprobleme der Studierenden erhöht werden soll“ (ebd., S. 27), finden im Allgemeinen in Hagen und an weiteren repräsentativen Orten (z.B. München) statt. Erfahrungsgemäß nehmen ca. 200 Teilnehmer-

Innen (entsprechend 10 % der späteren KlausurteilnehmerInnen) an diesem Angebot des Lehrstuhls Bitz teil. Um die Zugänglichkeit dieses Kolloquiums zu erhöhen, nimmt das Zentrum für Fernstudienentwicklung seit dem Sommersemester 2002 eine Live-Übertragung ins Internet vor, wobei die Kapazität aus technischen Gründen vorerst auf 60 Studierende limitiert bleibt.

2. Studienzentren

Neben den unmittelbar auf Abschlussprüfungen vorbereitenden Präsenzveranstaltungen existieren an der FernUniversität Hagen dezentrale Betreuungs- und Serviceangebote in Form von Studienzentren, deren Besuch ebenfalls auf freiwilliger Basis geschieht. Im Selbstverständnis der FernUniversität fungieren sie als Bindeglied zwischen den Fern- und Präsenzphasen und sollen dazu beitragen, die Qualität der Lehre nachhaltig zu optimieren. Diesen örtlichen „Zweigstellen“ kommt die Aufgabe zu, die geographisch verstreut wohnenden HochschülerInnen sowohl in allgemeinen Studienfragen zu beraten, als auch bei der Rezeption, Problematisierung und Aneignung des wissenschaftlichen Lehrstoffs aus den schriftlichen Materialien zu unterstützen. Weiterhin steht in den meisten Standorten eine kleinere Handbibliothek sowie PC-Arbeitsplätze zur Anfertigung von Studien- bzw. Examensarbeiten und zur Einwahl ins Internet zur Verfügung.

Zur Ausprägung einer „institutsgebundenen Lerngewohnheit“ maßgeblich ist vor allem die Rolle der Fachberatung durch MentorInnen, die zum einen kursbegleitend während des Semesters stattfindet, bei der Lektüre des Studienbriefs anleitet und wissenschaftliche Fachfragen erörtert. Zum anderen bieten Studienzentren spezielle Kompaktseminare zur Vorbereitung auf bevorstehende Prüfungen an. Wie bedeutend und vielschichtig sich das Aufgabenspektrum einer MentorIn im Umgang mit den HochschülerInnen repräsentiert, belegt das nachfolgende Zitat: „Und in der Tat ist die Betreuung des Studierenden durch den Mentor der Dreh- und Angelpunkt einer

erfolgreichen Arbeit des Studienzentrums. [...] Der Mentor löst Verständnisprobleme in Einzelgesprächen oder in kleinen Arbeitsgruppen; er vertieft mit den Studenten die Studieninhalte, bespricht Einsendeaufgaben und leistet auch bei der Vorbereitung von Klausuren Hilfe“ (Ommerborn 1994, S. 246). In Analogie zu den oben dargestellten Präsenzphasen begründet sich auch die Teilnahme an mentoriell begleiteten Lernangeboten primär aus der Motivation heraus, die Vorbereitung auf bevorstehende Klausuren bzw. Prüfungen zu optimieren sowie Anregungen beim Verständnis des Kursmaterials zu bekommen. Dies konnte eine Fragebogenuntersuchung an der FernUniversität Hagen eindeutig aufzeigen (v. Prümmer 1998). Weiterhin stellte von Prümmer bei dieser Gelegenheit Anhaltspunkte für die These fest, dass insbesondere aktiv Studierende und engagierte KursbelegerInnen von diesen zeit- und örtlich fixierten Lernangeboten profitieren und die angebotene Förderung im Sinne eines zielstrebigen und erfolgreichen Universitätsabschlusses nutzen.

Als Engpass stellt sich die regionale Verfügbarkeit mentoriell geleiteter Präsenzphasen heraus, bei deren geographischer Verteilung bedeutende räumliche Disparitäten festzustellen sind. Während in Nordrhein-Westfalen ein engmaschiges Netz von 26 Studienzentren zur Verfügung steht, nimmt die Dichte mit 27 örtlichen Vertretungen in den übrigen Bundesländern und 11 im angrenzenden Ausland deutlich ab. Wie bereits bei der Analyse der anvisierten Benutzergruppe ausführlich dargestellt, leidet der „typische Fernstudierende“ aufgrund seiner beruflichen und familiären Verpflichtungen an permanentem Zeitmangel. Dieser Aspekt spielt auch eine entscheidende Bedeutung bei der Entscheidung für oder wider der Teilnahme an einer dieser dezentralen Veranstaltungen. „Eng mit der zeitlichen Belastung des Fernstudiums hängt auch zusammen, daß Studierende der FernUniversität den Besuch im Studienzentrum mit Kosten-Nutzen Erwägungen verbinden und die dortigen Angebote dann verstärkt annehmen würden, wenn sie es *für den Studienerfolg gebraucht hätten* (39 %), wenn sie *dort sicher mento-*

rielle/fachliche Beratung angetroffen hätten (34 %) und wenn sich eine *kurs- bzw. fachbezogene studentische Arbeitsgruppe gebildet* [...] *hätte*“ (v. Prümmer 1998, S. 131).

Aus dieser zum wiederholten Male angeführten Zeitknappheit der Immatrikulierten sowie aus den regionalen Divergenzen bei der räumlichen Verteilung von Studienzentren lässt sich ein bedeutsamer Bedarf an medialen Unterstützungsangeboten in der Klausurvorbereitungsphase ableiten, wie es die „Übungssoftware Investitionstheorie“ im Grundstudium der Betriebswirtschaftslehre den KursbelegerInnen anzubieten versucht.

5.4.4 Aufgaben

Obenstehend wurde im Unterkapitel 5.4.1 kurz angeschnitten, dass die Aufgabe der „Übungssoftware Investitionstheorie“ u.a. darin besteht, curriculare Inhalte aus den beiden Studienbriefen zum Teilbereich „Investitionstheoretische Grundlagen“ zu vertiefen und auf die obligatorische Abschlussklausur vorzubereiten. Sowohl die gestaltungsorientierte Mediendidaktik (Kerres 1998, 2001b) als auch instruktionstheoretische Lehrbücher (z.B. Dick u.a. 2001, Morrison u.a. 2001) fordern an dieser Stelle die exakte Angabe und Ableitung inhaltlicher Lehrzielkomponenten. Diese gehen aus der Aufgabenanalyse (Task Analysis) des didaktischen Feldes hervor. Auf dieses Prozedere wurde in der vorliegenden Fallstudie bewusst verzichtet, da der Aufgabentrainer lediglich ein ergänzendes Lernangebot zum Leitmedium Studienbrief darstellt, welcher die relevanten Lehrziele seinerseits bereits explizit benennt. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Aufgabe additionaler Komponenten darin besteht, durch zusätzliche didaktische Impulse das Erreichen der im Leitmedium Studienbrief gesetzten Lehrziele zu vereinfachen. Die interessierte LeserIn sei daher auf die Korrespondenzkurse 1 und

2 „Investitionstheoretische Grundlagen“ der Kurseinheit „Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II“ verwiesen (Bitz 1998).

Im Nachfolgenden werden die didaktischen und lernpsychologischen Faktoren ausführlich vorgestellt, welche einen wesentlichen Einfluss auf die inhaltliche Gestaltung der „Übungssoftware Investitionstheorie“ ausüben. Lässt sich der multimediale Dateikurs begründet durch seine konzeptionelle Grundlage als tutorielles System einstufen, so repräsentiert der Aufgabentrainer vordergründig eine sequentiell gegliederte Drill & Practice Anwendung (s. 3.4.2). Diesem Computer Based Training liegt die Absicht zugrunde, einen nachhaltigen Lernerfolg durch wiederholende und vertiefende Übungen sowie gezielte inhaltliche Redundanzen sicherzustellen. Inhaltlich werden Fragestellungen behandelt, die a) kurzfristig auf das Bestehen der schriftlichen Arbeit vorbereiten, b) auf lange Sicht das grundsätzliche Verständnis betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge erleichtern und c) erfahrungsgemäß häufig auf Verständnisprobleme stoßen (Ewert 2000).

Der Entwurf der didaktischen Interaktionskomponente richtet sich an dem Lehrbuch von Bitz „Übungen in der Betriebswirtschaftslehre“ aus, das erstmals 1978 publiziert wurde und mittlerweile in der fünften Auflage (1999) vorliegt. In Analogie zu dieser Monographie gliedert sich das Programm in eine Übungs- und eine Testumgebung, welche sich auf insgesamt 10 verschiedene Teilbereiche erstrecken. Der Trainingsteil besteht aus über 70 interaktiv zu bearbeitenden Aufgaben, die – in Abhängigkeit von der Fragestellung – entweder als numerische Eingabefelder oder in verschiedenen Multiple-Choice Formaten vorliegen.

Auf die Bedeutsamkeit von Erfahrungen, die ein Individuum vor allem durch Wiederholungen und Übungen gewinnt, weisen Mandl u.a. (1993, S. 175) im Bereich des kognitionstheoretischen Wissenserwerbs hin (s. Kapitel 4). „Durch fortlaufende Übung werden Fertigkeiten immer stärker automati-

siert. Sie erfordern immer weniger Aufmerksamkeit, werden schnell und verläßlich ausgeführt, und es kommt kaum zu störenden Überlagerungen mit anderen, gleichzeitig ausgeführten Tätigkeiten.“ Die intensive Auseinandersetzung mit der Applikation ermöglicht es den Studierenden demnach, sich einen angemessenen bereichsspezifischen Problemraum aufzubauen, was eine wesentliche Voraussetzung für das erfolgreiche Lösen von Klausuraufgaben darstellt. Weiterhin wird das in deklarativer Form aus dem Studienbrief extrahierte Wissen in eine prozedurale Variante überführt. Gemäß Andersons ACT-Theorie erscheint nach der intensiven Auseinandersetzung mit der Anwendung durchaus das Kompetenzniveau der deklarativen bis hin zur assoziativen Stufe erreichbar (s. 4.4.2.2).

Die Entscheidung für ein strukturiertes Instruktionsmedium legitimiert sich weiterhin aufgrund der Tatsache, dass Studierende zu Beginn des Lernvorgangs schnell den Überblick über einen bis dato unbekannten Gegenstandsbereich verlieren. Sie sind als bereichsspezifische Novizen noch nicht in der Lage, wichtige von unwichtigen Informationen zu trennen und laufen Gefahr, sich ohne Navigationshilfen innerhalb der Interaktionsstruktur zu verlieren („Lost in Hyperspace“). Tergan (1997, S. 133) spricht in diesem Zusammenhang von einer konzeptionellen Desorientierung, „wenn Hypertext/Hypermedia-Nutzer nicht dazu in der Lage sind, die semantische Bedeutung der aufgesuchten Informationen in die eigene Wissensstruktur zu integrieren und eine kohärente Wissensrepräsentation aufzubauen.“ Die vorgenommene Sortierung der Übungsaufgaben nach sachlogischen Kriterien auf dem Startbildschirm „Aufgabenauswahl“ stellt die systematische Bearbeitung aller Aufgaben sicher und erleichtert die Zuordnung zu den entsprechenden Textpassagen des Korrespondenzkurses.

Bei der Konzeption legen die Autoren Prof. Dr. Michael Bitz, Dr. Jürgen Ewert und Dr. Udo Terstege großen Wert darauf, den bei Drill & Practice Software in der Fachliteratur häufig bemängelten Aspekten der Monotonie

und Fremdbestimmtheit (s. 3.4.2) durch eine weitgehend autonome Steuerung des Programms und eine abwechslungsreiche Aufgabengestaltung entgegenzuwirken. Weiterhin lassen sich die Inhalte auf Basis unterschiedlicher Ausgangsinformationen bzw. Fallgruppen aufarbeiten. Unter dem Konzept der „Fallgruppen“ versteht man die Gliederung des Lehrstoffs in thematische Cluster. Wenn der Lernende eine vorab definierte Anzahl von Fallkonstellationen richtig gelöst hat, wird die hierzu gehörige Gruppe aus dem Aufgabenpool gelöscht. Diese systemgesteuerte Erfolgsabhängigkeit stellt einen zügigen Sitzungsfortschritt sicher, da leistungsstärkere Studierende systematisch weniger Übungen zu lösen haben. HochschülerInnen mit lückenhaften Kenntnissen müssen sich dagegen intensiv mit dem Stoff auseinandersetzen, um respektable Ergebnisse zu erzielen. Bei falschen Antworten erfolgt die Wiederholung auf der Basis eines zufallsabhängigen Datensatzes, den die Software aus einer Datenbank abruft.

Diese Variationen begünstigen den Aufbau deklarativer und prozeduraler Wissensstrukturen, da man die Übungen nicht durch simples Memorieren der zuvor angezeigten Lösung bestehen kann. In diesem Zusammenhang sind auch die bei ca. einem Drittel aller Aufgaben frei variierbaren Eingabeparameter zu sehen, die Raum zum selbständigen Experimentieren bieten. Das unten abgebildete Foto zeigt die Übungsaufgabe 15, bei der sich mittels Schieberegler oder Tastatur der „Endkontostand“, der „Nominalzins“ und die „Anlagedauer“ manuell ändern lassen. Hierdurch können die HochschülerInnen einfach zu lösende Konstellationen bis hin zu kniffligen Fragestellungen erzeugen, da theoretisch gesehen eine unendlich große Anzahl von Übungsaufgaben zur Verfügung steht. Eine Adaption des Schwierigkeitsniveaus an die individuellen Vorwissensbestände scheint somit möglich, was nach kognitionspsychologischen Gesichtspunkten als eine elementare Voraussetzung für einen erfolgreichen Wissenserwerbsprozess gilt (s. 4.4.1).

Abb. 27: Individuelle Variationsmöglichkeiten der Aufgabenstellung

Laut dem konzeptionellen Grundsatzpapier von Ewert (2000) orientiert sich diese Software am Leitgedanken des Seminarunterrichts an Präsenzhochschulen. Dementsprechend beinhaltet die Programmstruktur zusätzlich gestufte Lernhilfen in Form von „Tips“, „Aufgabenerläuterungen“ und „Lösungskommentaren“. Diese verfolgen das Ziel, den persönlichen bzw. mediengestützten Kontakt mit einer DozentenIn zu simulieren, indem zu sinnvollen und richtungsweisenden Denkvorgängen anregt wird. Beim Anfertigen dieser didaktischen Unterstützungskomponenten macht man sich den Umstand zunutze, dass die auftretenden Schwierigkeiten bei vielen Fernstudierenden ähnlich gelagert sind, was auf eine breite Akzeptanz schließen lässt. „Die meisten Tutoren in Fächern, in denen von den Studierenden nicht erwartet wird, selbständig verfaßte, frei-formulierte Arbeiten einzusenden, stellen fest, daß bei den Aufgaben und Lösungen gewisse Missverständnisse so häufig auftreten, daß sie standardisierte Kommentare dazu bereithalten, z.B. auf Papier, um als Anlage verschickt zu werden, oder in Form von

Textbausteinen [...] auf dem PC [...] zusammengefügt werden können“ (Holmberg, Schuemer 1997, S. 515).

Gegenüber den traditionellen schriftlichen Kommentaren auf postalisch eingesandte Übungen bietet der Aufgabentrainer unmittelbares Feedback über die Richtigkeit der Lösungseingaben. Den prozeduralen Wissenserwerb betreffend beschleunigen direkte Rückmeldungen den Lernvorgang, weil die kognitiven Komponenten der Fertigkeitsausführung noch im Kurzzeitgedächtnis vorliegen und so schnell zu korrigieren sind. Die gegebenen Hinweise fügen sich demnach als deklarative Informationen in die Ausbildung einer neu zu formenden Prozedur ein (s. 4.4.2). Darüber hinaus machen schnelle Rückkoppelungen auch unter fernstudiendidaktischen Gesichtspunkten Sinn. Rekkedal (1983) konnte empirisch abgesichert belegen, dass eine positive Korrelation zwischen der erfolgreichen Kursabschlussrate und einer kurzen Zeitspanne bei der Beantwortung und Korrektur von Einsende- und Selbstkontrollaufgaben besteht. Auf diese Weise erreicht man zwar nicht das Adaptivitätsniveau intelligenter tutorieller Systeme; man berücksichtigt jedoch durch die unterstützenden Elemente die unterschiedlichen Lerninteressen und Ausgangskenntnisse der BelegerInnen.

Auch aus erwachsenenpädagogischer Sicht erscheint sowohl die selbständige Wahl des Themengebietes und des Anspruchniveaus als auch das dezidierte Feedback über den aktuellen Leistungsstand vielversprechend, da diese Zielgruppe die eigenständige Regulation des Lernprozesses und hiermit verbunden die individuelle Steuerung digitaler Systeme präferiert (Brinker 1991). Die Anzahl von Fehlversuchen bis zur vollständigen Lösung einer Fallgruppe legt dabei fest, ob eine Aufgabe mit „überdurchschnittlich“, „durchschnittlich“, „gerade noch“ oder „nicht erfolgreich“ bewertet wird. Darüber hinaus erleichtern die Bearbeitungsstände „nicht bearbeitet“ bzw. „nicht vollständig“ beim neuerlichen Start der Anwendung die Orientierung innerhalb der Interaktionsstruktur.

Im Kontext der zu bestehenden schriftlichen Abschlussprüfung bietet die Testumgebung eine wichtige Hilfestellung, da sie auf der metakognitiven Ebene wichtige Hinweise über den individuellen Stand der Klausurvorbereitung liefert. Bartels, Wurster (1976, S. 8) betonen dabei den besonderen Stellenwert metakognitiver Empfindungen in der Fernlehre (s. 4.4.4) und stellen einen kausalen Zusammenhang zum Studienabbruch her: „Von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die erfolgreiche Absolvierung eines Fernstudiums dürfte die subjektive Einschätzung des Fernstudenten vom Grad seiner vermeintlichen Beherrschung des Lehrstoffs sein. Studenten, die dazu neigen, sich eher pessimistisch über ihre Studienfortschritte zu äußern, dürften potentiell eher 'drop-out'-gefährdeter sein, auch wenn sie dies nach ihren gezeigten Leistungen nicht sein müßten, als etwa selbstbewußte, jedoch leistungsschwächere Studenten."

Innerhalb der Testumgebung liegen die Aufgaben des Übungsteils kombiniert zu 10 Klausuren unterschiedlicher Themenbereiche und Niveaus vor, wobei zusätzliche Lösungshilfen nicht zur Verfügung stehen. Begründet durch das oben dargestellte zufallsabhängige Fallgruppenprinzip sind sinnvolle Klausurwiederholungen jederzeit möglich; die Bearbeitungszeit ist begrenzt auf jeweils 30 Minuten. Soweit es der mediale Baustein „Software" technisch zulässt, erfolgt eine realistische Abbildung der Prüfungssituation. Hierzu gehört neben dem Verzicht auf die unterstützenden Elemente weiterhin, dass sich Lösungseingaben jederzeit bis zur Abgabe revidieren lassen. Die Bewertung und Korrektur der Leistung geschieht ganzheitlich auf Basis aller zu lösenden Aufgaben. „Auch eine Klausurnachbereitung wird simuliert: Hier können die Studierenden unter der Nutzung der Hilfsmittel der Übungsumgebung die vom System korrigierten Aufgaben einsehen. Die Zufallsauswahl von Fällen durch das Programm ermöglicht auch hier sinnvolle Wiederholungen" (ZFE 2003, S. 1).

Die obenstehend auf Grundlage der ISO 9241-11 (1995) vorgenommene theoretische Nutzungskontextanalyse zeigt, dass die Variablen „Benutzer“, „Arbeitsmittel“, „Umgebung“ und „Aufgaben“ sich nicht nur für die Konzeption von Bürosystemen eignen, sondern auch für die umfassende Planung interaktiver Bildungssysteme wertvolle Hintergrundinformationen liefern. Bezogen auf den ISO-konformen „benutzerorientierten Designprozess der „Übungssoftware Investitionstheorie“ versprechen die implementierten Programmcharakteristika sowohl hinsichtlich der steuernden als auch der didaktischen Interaktionskomponente einen erfolgreichen Einsatz. Ob diese These auch in den Augen der Studierenden zutrifft, galt es durch die nachfolgenden iterativen Feedbackschleifen in Form einer Gruppendiskussion und zwei Usability-Tests empirisch zu überprüfen.

5.5 Die empirische Analyse des Nutzungskontextes im Gruppendiskussionsverfahren

Fragestellung

Im vorangegangenen Unterkapitel wurden im Sprachgebrauch der „Berliner Didaktik“ die Bedingungsfaktoren des Nutzungskontextes auf theoretischer Basis gemäß den Vorgaben aus der ISO 9241-11 (1995) ausführlich analysiert. Um einen noch genaueren Einblick über die subjektiv ausgeprägte „institutsgebundene Lerngewohnheit“ der BWL II Studierenden während der Klausurvorbereitungsphase zu bekommen, fand eine leitfadengestützte Gruppendiskussion innerhalb eines wirtschaftswissenschaftlichen Kolloquiums am 25.2.2001 in Hagen statt. Diese Datenerhebungsreihe verfolgt innerhalb des „benutzerorientierten Designprozesses von e-learning Software“ die Intention, empirische Informationen aus der Erfahrungswelt der HochschülerInnen zur Konzeption steuernder und didaktischer Interaktionen

für die Neuauflage der „Übungssoftware Investitionstheorie“ zusammenzustellen. Die unabdingbare Bedeutsamkeit erfahrungswissenschaftlicher Evaluationen spiegelt die nachfolgende Textpassage aus der ISO Norm 9241-11 (1995, S. 5) wider, welche eine Primärdatenerhebung aus dem mehrdimensionalen und diffizil zu erfassenden Konstrukt Usability heraus begründet: „Gebrauchstaugliche Produkte können entworfen werden, indem das Produkt mit Merkmalen versehen wird, deren Vorteile für Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext bekannt ist. Dieser Vorgang allein ist jedoch nicht ausreichend, um sicherzustellen, daß das Produkt [...] mit Zufriedenheit genutzt wird. Um den erreichten Grad der Gebrauchstauglichkeit festzustellen, ist es notwendig, [...] die Zufriedenheit der mit dem Produkt arbeitenden Benutzer zu messen. Die Messung der Gebrauchstauglichkeit ist besonders wichtig angesichts der Komplexität der Interaktionen zwischen Benutzern und Aufgabenmerkmalen sowie anderen Elementen des Nutzungskontextes, da sich für dasselbe Produkt signifikant unterschiedliche Grade der Gebrauchstauglichkeit ergeben können, wenn es in verschiedenen Kontexten genutzt wird.“

Im Sinne einer „Machbarkeitsstudie“ (Kerres 1998) fordert auch die gestaltungsorientierte Mediendidaktik einen rechtzeitigen Einbezug der involvierten Adressatengruppe in den Konzeptionsprozess, weil sie neben technischen, organisatorischen und monetären Größen einen entscheidenden Einfluss auf die langfristige Etablierung interaktiver Medien in Bildungsorganisationen ausübt. „Es wird deutlich, dass die Medienwahl nicht von dem konkreten Umfeld des mediengestützten Lernens abstrahieren kann. Es besteht die Gefahr, dass mit dem Mediensystem bestimmte Erwartungen des Umfelds verknüpft werden, die sich aufgrund der im jeweiligen Lernkontext gegebenen Bedingungen als unrealistisch herausstellen. Deswegen ist es notwendig, solche Konstellationen frühzeitig zu sondieren, bei der Medienwahl zu berücksichtigen bzw. Strategien zu deren Modifikation zu entwickeln“ (Kerres 1998, S. 277-278).

Methode

Die Auswahl des Gruppendiskussionsverfahrens resultierte aus der Tatsache, dass diese Methode sowohl in der Software-Ergonomie (z.B. SIEMENS o.J., Dumas, Redish 1993) als auch im didaktischen Design (z.B. Jonassen u.a. 1999) Etablierung finden konnte, um die Wünsche, Bedürfnisse und Anforderungen der Zielgruppe an zu erstellende Applikationen herauszufinden. Ihr Hauptanwendungsgebiet hat diese Datenerhebungsform jedoch in der kommerziellen Markt- und Meinungsforschung, in der sie ein bewährtes und weitverbreitetes Instrument darstellt, um Informationen über einen bestimmten Gegenstand zu sammeln. Das primäre Ziel geht aus der Notwendigkeit hervor, bereits vor der Veröffentlichung begründete Entscheidungen über das prognostizierte Konsumentenverhalten treffen zu müssen. Unter Marketingaspekten weisen Fokusgruppen folgende Einsatzbereiche auf (Krueger, Casey 2000):

1. Explorative Urteilsfindungen über gewünschte bzw. unerwünschte Produktattribute vor der Markteinführung.
2. Formative Evaluationen zur Bewertung von Programmentwicklungen aus Sicht der Adressaten.
3. Akzeptanzanalysen, um die Stärken und Schwächen eines Erzeugnisses oder einer Dienstleistung herauszufinden.

In ihrem Erkenntnisinteresse bezieht sich die marktwirtschaftlich ausgerichtete Fokusgruppe nicht auf das Studium gruppendynamischer Prozesse oder auf die Ermittlung von Gruppenmeinungen; diese immanenten Prozesse gelten vielmehr als Störvariablen, welche es nach Möglichkeit auszuschließen gilt. Man nutzt das Verfahren dementsprechend zur deskriptiven Datenkollektion über den Untersuchungsgegenstand auf pragmatischem Wege. „Gerade auch wegen der im Vergleich zu anderen Methoden geringeren Kosten ist die Gruppendiskussion bei Markt- und Meinungsforschern eine

Methode, die verhältnismäßig häufig eingesetzt wird, wobei der durch mangelnde Repräsentativität hingenommene Erkenntnisverlust [...] als nur gering zu veranschlagen ist. Auch wenn sich Befunde aus solchen Gruppendiskussionen nicht hochrechnen und generalisieren lassen (kein statistischer Repräsentativitätsschluß möglich), sind sie sehr wohl geeignet, Erkenntnisse etwa zum Konsumentenverhalten zu liefern“ (Lamnek 1998, S. 60).

Im Kontext des Usability-Engineering finden Gruppendiskussionen ebenfalls unter dem erkenntnisermittelnden Gesichtspunkt, wie in dem oben skizzierten Marketingansatz, Verwendung. Der Zeitpunkt der Datenerhebung liegt hauptsächlich in einem sehr frühen Studium des Designprozesses, bei dem es begründete Anhaltspunkte über die Konzeptionierung steuernder sowie didaktischer Interaktionen zu generieren gilt. Fokusgruppen dienen somit dem Zwecke der entwicklungsbegleitenden Exploration, um erste Informationen über die Richtung des weiteren Softwareentwurfes festzustellen. „Interviews können für eine Bewertung auf höherer Ebene sehr effektiv sein, insbesondere, wenn Informationen über die Vorlieben des Anwenders, seine Eindrücke und Absichten ermittelt werden sollen. Sie können auch Probleme offen legen, die bisher vom Entwickler nicht wahrgenommen wurden [...]“ (Dix u.a. 1995, S. 458). Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Fokusgruppen nach der Implementationsphase zur Qualitätskontrolle im Rahmen summativer Evaluationsstudien heranzuziehen. Hierbei versucht man aus den positiven sowie negativen Statements der Probanden, Rückschlüsse auf die Gebrauchstauglichkeit der betreffenden Anwendung zu ziehen.

Der vielfältige Einsatz von Gruppendiskussionen begründet sich bei der Mensch-Computer Interaktionsforschung durch die flexible, ökonomische und daraus resultierend pragmatische Handhabbarkeit des Verfahrens. Insbesondere der geringere zeitliche und finanzielle Aufwand im Vergleich zu teilnehmenden Feldbeobachtungen – wie es Hackos, Redish (1998) explizit

zur Benutzer- und Aufgabenanalyse fordern – spricht für die Anwendung innerhalb der hier vorliegenden Fallstudie. Dreher, Dreher (1994) und Lamnek (1998) schlüsseln die wirtschaftlichen Vorteile nach folgenden Aspekten auf:

- Gruppendiskussionen erfassen im Vergleich zu Einzelinterviews ein größeres Spektrum und liefern einen ersten Eindruck über die Variationsbreite und Struktur von Meinungen und Einstellungen.
- Die Probanden regen sich gegenseitig zu detaillierten Äußerungen an; sie lenken ihre Aufmerksamkeit auf Themenaspekte, die innerhalb eines Einzelsetting möglicherweise im Verborgenen geblieben wären.
- Das Verfahren ist rasch und kostengünstig anzuwenden und erfordert zur Durchführung lediglich einen geringen zeitlichen und personellen Ressourcenaufwand.

Im Usability-Engineering werden diesen zweckmäßigen Vorzügen häufig Validitätsbedenken gegenübergestellt, da aufgrund der subjektiv-indirekten Messung lediglich geringe Rückschlüsse über den tatsächlichen Gebrauch einer Software im Nutzungskontext zulässig erscheinen. Diese empirisch belegte Diskrepanz zwischen geäußerten Meinungen einerseits und tatsächlichem Verhalten andererseits (Nielsen 1993, Hackos, Redish 1998) führt zu einer Relativierung der oben genannten Vorteile und legitimiert die Verwendung von Fokusgruppen primär im explorativen Bereich zur Kontextevaluation während der Planungsphase. „Focus groups are excellent ways to probe users' attitudes, beliefs, and desires. They don't however, give you information about what users would actually do with the product. The data are what people say they think or do or need. A focus group, therefore, is not a technique for verifying or assessing the usability of a product" (Dumas, Redish 1993, S. 45). Gruppendiskussionen stellen den obigen Ausführungen zufolge ein probates Instrument innerhalb multimethodisch angeleg-

ter Qualitätssicherungsstrategien dar, um das mehrdimensionale Konstrukt „Zufriedenheit“ aus der ISO 9241-11 (1995) in Kombination mit weiteren Datenerhebungsmethoden gegenstandsangemessen zu erfassen. Die fruchtbare Verbindung von Gruppendiskussionen auf der einen und quantitativen Befragungen auf der anderen Seite – wie in der vorliegenden Fallstudie geschehen – beschreiben Steward, Shamdasani (1990, S. 140) folgendermaßen: „Survey data as a rule do not identify important qualifiers or contingencies that may be associated with answers to structured questions, nor do they offer opportunities for feedback from and response to the comments of others. Focus groups are more useful for these latter purposes.” Im Anschluss erfolgt die Beschreibung des konkreten Ablaufs der abgewickelten Machbarkeitsstudie inklusive der im Gesprächsleitfaden berücksichtigten Fragen.

Erhebung

Bezogen auf den „benutzerorientierten Designprozess der Übungssoftware Investitionstheorie“ wird den beiden obigen Forderungen nach Methodentriangulation einerseits und explorativer Kontextevaluation andererseits in angemessem Maße entsprochen. Das Ziel dieser qualitativen Studie geht aus der weiterführenden Beleuchtung der von den Respondents bei der Fragebogenuntersuchung als kritisch eingestuften Items hervor, welche vom beteiligten Projektteam nach eingehender Reflektion als diskussionswürdig klassifiziert wurden (Fragen 3, 4, 6). Weiterhin fanden zwei Aspekte Eingang in den Gesprächsleitfaden, die a) von der Studie des Zentrums für Fernstudienentwicklung (v. Prümmer 2000) zur Beschreibung der „Umgebung“ des Nutzungskontextes unberücksichtigt blieb (Frage 5) sowie b) aus methodologischen Gründen zur Überleitung in das eigentliche Diskussionsthema nach der Eröffnungsfrage diente (Frage 2). Das eigentliche Gespräch startete mit einer leicht zu beantworteten Eröffnungsfrage. Sie verfolgte die Absicht, den Diskutanten ein Gefühl der Gemeinschaft und des „Wohlfüh-

lens“ zu suggerieren, auf dessen Basis der Meinungstausch anschließend einen flüssigen Verlauf nehmen konnte. Aus diesem Grund findet keine Auswertung zu Punkt 1 statt; relevante Beiträge wurden dem Erkenntnisinteresse entsprechend unter die restlichen Kategorien subsumiert.

Tab. 7: Interviewleitfaden zur Gruppendiskussion

1	Wie bereiten Sie sich eigentlich auf Ihre Klausuren vor?
2	Haben Sie bereits Erfahrungen mit Lernsoftware gemacht?
3	Wie soll das Zusammenspiel einer Lernsoftware mit den anderen Lehr-/Lernmedien im Fernstudium idealerweise aussehen?
4	Welche Vorstellungen von einer optimalen Lernsoftware, die Sie auf die Klausur vorbereiten soll, haben Sie?
5	An welchem Ort bereiten Sie sich überwiegend auf die Klausuren vor?
6	Hatten Sie bei der individuellen Bearbeitung von Übungsaufgaben irgendwelche Schwierigkeiten, wenn Sie Lernsoftware benutzt haben?

Die Gestaltung des positiv getrichterten Leitfadens, der die Thematik lediglich schematisch eingrenzt und ausschließlich offen gehaltene Rahmenthemen vorgibt, ermöglicht eine flexible Gesprächsführung und gestattet es den TeilnehmerInnen, ihre Standpunkte selbständig zu entwickeln sowie ihre Meinungen frei zu entfalten. Dieses Vorgehen vermindert das Risiko, Informationsverluste durch zeitlich fixierte und geschlossene Fragestellungen hinzunehmen, da sie zu einem invarianten Bild über den Untersuchungsgegenstand führen könnten. Im Kontext des multimethodischen Untersuchungsdesign dieser Fallstudie besteht die Zielsetzung vielmehr darin, diejenigen Relevanzsysteme der Studierenden zu erschließen, welche von der dimensionalen Analyse der schriftlichen Befragung nur unzureichend erfasst wurden (Lamnek 1995). In ihrem groben Raster entspricht diese Agenda einem „Topic Guide“, der insbesondere bei explorativen Verfahren Anwendung findet. „The topic guide is like an outline with a list of topics or issues to be pursued in the focus group. The list consists of words or phrases that remind the moderator of the topic” (Krueger, Casey 2000, S. 43).

Wie bereits oben erwähnt, fand die empirische Evaluation des Nutzungskontextes während der ersten Hälfte einer 60-minütigen Mittagspause innerhalb eines ganztägigen wirtschaftswissenschaftlichen Kolloquiums an der Märkischen-Fachhochschule Hagen statt. Da die Kantine während den Wochenenden geschlossen bleibt, wurde den Studierenden Nahrungsmittel und Getränke als Motivation zur Teilnahme aktiv angeboten. Den Nutzen von „Snacks & Meals“ auf die Antwortbereitschaft der Probanden stufen Krueger, Casey (ebd., S. 104) als einen entscheidenden Faktor zur Förderung eines regen Diskussionsverhaltens ein: „Food can help focus groups. Eating together tends to promote conversation and communication within the group. Most focus groups use a variety of snacks, such as cookies or pastries or fruit and vegetable trays […].”

Da diese fakultative Präsenzveranstaltung inhaltlich alle Prüfungsteilgebiete zur BWL abdeckte, resultierte ein direkter Zugang zur anvisierten Zielgruppe unter kostengünstigen und pragmatischen Erwägungen heraus. „Piggyback focus groups are added to another event, meeting, or occasion. The participants are gathered for another purpose, and the focus group is held during free time, during a meal, or after hours so as not to interrupt the primary purpose of the gathering” (Krueger, Casey 2000, S. 75). Um den insgesamt 12 TeilnehmerInnen dieser – im Hinblick auf die subjektiven Erfahrungen in der Klausurvorbereitungsphase – homogenen „ad hoc“ Gruppe genügend Zeitraum zur Erholung zu geben, wurde eine zeitliche Limitierung der Datenerhebungsphase auf 30 Minuten vorgenommen. Zur Gewährleistung eines reibungslosen Ablaufs und um bei dieser kurzen Zeitspanne keine wichtigen Aspekte auszulassen, wurde der erfahrene Moderator, Fernstudiendidaktiker und leitende Angestellte in der Studienberatung der Fern-Universität Hagen, Herr Dr. Rainer Ommerborn, mit der Führung der Diskussionsrunde beauftragt (z.B. Ommerborn 1995). Zur auditiven Datenerfassung des Gesprächsverlaufs stand ein digitaler DAT-Walkman inklusive Mikrofon aus dem Zentrum für Fernstudienentwicklung zur Verfügung.

Auswertung

Im Unterschied zur vorangegangenen Verschriftlichung der offen gestellten Frage im postalischen Bogen mittels eines „selektiven Protokolls“, erfolgte die Transkription zur intersubjektiven Nachvollziehbarkeit der Testergebnisse durch die Methode der „wörtlichen Transkription“. Obwohl diese Aufzeichnungsart einen erhöhten Arbeitsaufwand erfordert, erschien eine wörtliche Mitschrift als Basis für eine zuverlässige interpretative Auswertung unabdingbar. Um die Lesbarkeit des Protokolls zu vereinfachen, wurden unvollständige Gesprächsbeiträge sowie lückenhafte Sätze in grammatikalisch verständlicher Form wiedergegeben, ohne die Charakteristika des eigentlichen Gesprächsverlaufes zu verwässern. „Die Übertragung in *normales Schriftdeutsch* ist dabei die weitestgehende Protokolltechnik. Der Dialekt wird bereinigt, der Stil geglättet. Dies kommt dann in Frage, wenn die inhaltlich-thematische Ebene im Vordergrund steht, wenn der Befragte beispielsweise [...] als Experte, als Informant auftreten soll“ (Mayring 1999, S. 70). Zur Gewährleistung der Anonymität der teilnehmenden Probanden geschah die Kennzeichnung im Manuskript durch die alphabetische Reihenfolge des ersten Redebeitrags; demographische Daten ließen sich in der gebotenen Kürze nicht festhalten. Die interessierte LeserIn sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass sich die vollständige Transkription im Anhang dieser Ausarbeitung befindet.

Die Auswertung der Fokusgruppe geschah – dem informationsermittelnden Erkenntnisinteresse entsprechend – ausschließlich unter thematischen Gesichtspunkten zur Konzeption der steuernden und didaktischen Interaktionskomponente. Zu diesem Zweck wurde der Ausgangsdatenbestand unter Verwendung der „Cut-and-Paste Technik“ in deskriptiv-reduktiver Form analysiert. Steward, Shamdasani (1990) zufolge stellt dieses Verfahren eine schnelle und kostengünstige Auswertung von Diskussionsprotokollen sicher. Es fügt sich somit sehr gut in den Kontext des Usability-Engineering,

das pragmatische Untersuchungen bei einer raschen Ergebnisumsetzung in den Designprozess präferiert. „Die Cut-and-Paste-Technik verfolgt ein eher ‚oberflächliches' Erkenntnisziel, kann aber in manchen Untersuchungsbereichen, etwa bei relativ eindeutigen Ergebnissen [...] bereits genügen, um gerade bei finanziellen und/oder zeitlichen Restriktionen einigermaßen brauchbare Befunde zu liefern. Es gilt hier wiederum das qualitative Prinzip, daß die Analysemethode an den jeweiligen Gegenstand und die Erkenntnisse angepaßt werden muß und nicht umgekehrt" (Lamnek 1998, S. 168).

Als Ausgangspunkt zur Analyse der Redebeiträge dient der Interviewleitfaden, den die ForscherIn als inhaltsanalytisches Kategoriensystem deduktiv an das empirische Material heranträgt. Anschließend ordnet man die relevanten Textstellen mit der „Ausschneiden – Einfügen" Funktion des Textverarbeitungsprogramms (oder mit Schere und Klebstoff bei schriftlichen Materialien) unter die betreffende Fragestellung ein. Um eine verlässliche Zuordnung der Texteinheiten sicherzustellen, haben Krueger, Casey (2000, S. 134-135) die folgenden schematischen Handlungsanweisungen entworfen, welche die Auswertung systematisierten und vorantreiben:

1. Hat das Statement der TeilnehmerIn die Frage beantwortet?
   Wenn ja, weiter zu Punkt 3
   Wenn nein, weiter zu Punkt 2
2. Tangiert der Kommentar einen anderen Aspekt der Diskussion?
   Wenn ja, Einsortieren an die richtige Stelle
   Wenn nein, weiter zu Punkt 3
3. Gibt der Beitrag wichtige Aufschlüsse über den Gegenstand der Untersuchung?
   Wenn ja, Einsortieren an die richtige Stelle
   Wenn nein, Zurückstellen der Textpassage für ggf. spätere Betrachtungen

4. Wurde das Thema bereits angesprochen?
   Wenn ja, Gruppieren der Zitate zur Kategorienbildung
   Wenn nein, Anlegen einer separaten, induktiv aus dem Material gewonnenen Kategorie

Aus der Auflistung geht hervor, dass als Kodiereinheit ein zusammenhängender Sinnabschnitt resultiert, der Rückschlüsse auf den situativen Nutzungskontext während der Klausurvorbereitungsphase gemäß ISO 9241-11 (1995) zulässt. Sehr kurze, z.T. unvollständige Redebeiträge, bei denen sich ein kompletter Gedanke auf mehrere Beiträge erstreckt, werden zur Interpretation zusammenhängend mit den Anmerkungen des Moderators betrachtet. Auf diese Weise stehen zusätzliche Daten zur sachgemäßen Auswertung zur Verfügung. Um die Gefahr der subjektiven Verfälschung bei der Typologisierung des Transkripts zu vermeiden, geschah die Zuordnung unter Einbeziehung des Entwicklungsteams sowie des Moderators Dr. Rainer Ommerborn. Diese Vorgehensweise stellt eine hohe Intercoder-Reliabilität sicher und führt gleichzeitig zu einer Akzeptanzerhöhung, die Befunde mit in die nachfolgenden Iterationszyklen des „benutzerorientierten Designprozesses der Übungssoftware Investitionstheorie“ aufzunehmen.

Ergebnisse

Die schriftliche Ergebnisdarstellung verläuft entlang der fünf angesprochenen Aspekte aus dem Interviewleitfaden, deren Beantwortung aus einer deskriptiv-strukturierten Zusammenfassung bedeutsamer Redebeiträge hervorgeht (s. Anlage). Sie dient als Grundlage, um die Ableitung von steuernden und didaktischen Designentscheidungen aus der empirischen Nutzungskontextanalyse des Medienverbundsystems zur BWL II heraus zu begründen. „Regardless of whether scissors or a personal computer are employed in the process, they both yield a set of sorted materials that provide the basis for developing a summary report. […] The various pieces of transcribed

materials are used as supporting materials and incorporated within an interpretative analysis" (Steward, Shamdasani 1990, S. 105).

Frage 1: Haben Sie bereits Erfahrungen mit Lernsoftware gemacht?

Bei der Frage nach den Erfahrungswerten im Umgang mit bereits verwendeten e-learning Programmen führen die Diskutanten immer wieder Navigationsprobleme mit den an der FernUniversität Hagen eingesetzten multimedialen Hypertextkursen an. Gemäß den in der ISO 9241-11 (1995) verwendeten Begrifflichkeiten fällt dieser Punkt unter den Einflussbereich „Umgebung". Folgende zwei Textpassagen bringen die ergonomischen Schwierigkeiten in illustrativer Weise zum Ausdruck:

„B: Also ich kenne das prinzipiell auch von anderer Software. Ich habe auch bei den Rechtswissenschaften bei Prof. Ruprecht immer das gleiche Problem, dort den Überblick zu bekommen; über tausenden von Seiten den genauen Punkt oder das Problem [...] zu erwischen. Gehe ich über Stichworte, dann habe ich aber nicht den Zusammenhang, den ich gerne möchte. Das ist eine generelle Erfahrung und scheint ein generelles Problem zu sein" (Zeile: 117-121).

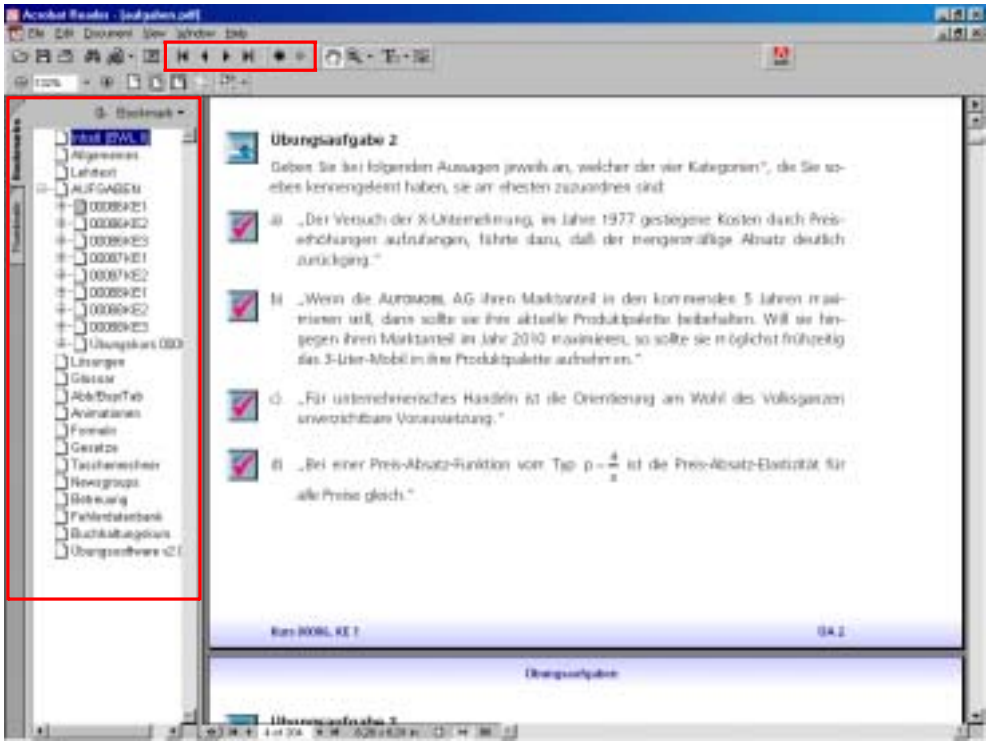
„B: Einen Tipp für Entwickler hätte ich auch: Also mit diesen Rollbars an der Seite, so schön und so technisch gut es gelöst sein mag, aber wenn man über 200 bis 300 Seiten lang suchen muss, also blätter blätter blätter, 3 Seiten vor, 3 zurück und wieder quer. Also, es fehlt der große Überblick, das man den Zugriff schneller kriegt. Das fehlt ganz klar" (Zeile: 128-131).

Diese Befunde bestätigen zum einen die in Kapitel 5.4.3 angeführte Fragebogenuntersuchung von Helms (1999), dass der digitale Dateikurs keine akzeptable Alternative zu seinem gedruckten Pendant repräsentiert. Zum anderen decken sich diese Erkenntnisse mit den Erfahrungen von Nielsen (2001, S. 1), der sowohl bei der Handhabung des Adobe Acrobat Readers als auch bei der hiermit verbundenen Darstellung textlicher Inhalte auf dem Bildschirm Schwachstellen in der Gebrauchstauglichkeit ausmacht. „PDF was designed to specify printable pages. PDF content is thus optimized for

letter-sized sheets of paper, not for display in a browser window. I often see users getting lost in PDF because the print-oriented viewer gives them only a small peephole on a big, complicated layout […].”

Die von der FernUniversität zusätzlich eingefügten Lesezeichen (Bookmarks) zu den verschiedenen Teilen des interaktiven Studienbriefs führen in den Augen der Studierenden zu keiner spürbaren Verbesserung. Aus Sicht steuernder Interaktionen stehen die drei verschiedenen Navigationsmöglichkeiten dieser zumeist nur sporadisch verwendeten Software einer schnellen Einarbeitung in die Bedienung entgegen. Weil ein hoher Anteil an bewusstseinspflichtiger Aufmerksamkeit des Kurzzeitgedächtnisses auf der Rezeption des Lehrstoffs liegt (s. Kap. 4.3.2), müssen sich die Studierenden die Bedeutung dieser sechs, nicht intuitiv zu durchschauenden Schaltflächen, erst mühsam aneignen. „PDF pages lack navigation bars and other apparatus that might help users move within the information space and relate to the rest of the site. Because PDF documents can be very big, the inability to easily navigate them takes a toll on users” (Nielsen 2001, S. 1). Nachfolgendes Schaubild zeigt eine Bildschirmfotografie aus dem multimedialen Dateikurs zur BWL II; zur besseren Verständlichkeit sind die oben diskutierten missverständlichen Steuerungselemente umrandet hervorgehoben.

Abb. 28: Benutzungsoberfläche des multimedialen Dateikurses „Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II“



Frage 2: Wie soll das Zusammenspiel einer Lernsoftware mit den anderen Lehr-/Lernmedien im Fernstudium idealerweise aussehen?

Die Anmerkungen der Probanden spiegeln das additive Medienverbundsystem der FernUniversität Hagen wider. Mit dem Leitmedium Korrespondenzkurs eignen sich die Studierenden die bereichsspezifischen Grundlagen an, während ergänzende Bausteine unterstützende didaktische Funktionen wahrnehmen. Nach Meinung der TeilnehmerInnen stellen insbesondere Programme, die speziell auf eine gezielte Klausurvorbereitung zugeschnitten sind, eine willkommene Hilfestellung dar.

„B: Also ich fange immer an [...] und verschaffe mir vorwiegend einen großen Überblick und vertiefe dann weiter mit Aufgaben. Weil da kriegt man es am schnellsten, weil dabei Probleme auftreten und dann liest man eben noch mal nach.

Moderator: Und die Übungsaufgaben hat man dann und schickt sie dann ein, also die klassische Form. Aber Sie sagen auch, Sie nehmen Lernsoftware?
B: Ja, auf jeden Fall, das ist einfacher, muss ich sagen“ (Zeile: 21-28).

„H: Also mir würde eine ganz Kompakte (Lernsoftware, Anm. d. V.) ausreichen.
C: Ja, von der Ausrichtung her. Klausurorientiert, dass muss auch so sein!
H: Klausurorientiert!“ (Zeile: 298-306)

Darüber hinaus spielen auch die sozialen Präsenzphasen als weiteres konstituierendes Element im Medienverbund eine große Rolle beim Verständnis des Kursmaterials. Hauptsächlich Diskussionen sieht man als wichtige Voraussetzung für einen erfolgreichen Studienverlauf an. Dies gilt gleichermaßen für informell initiierte Gruppen zwischen KommilitonInnen als auch für mentoriell geleitete Lernklassen in den Studienzentren.

„K: Das Problem, was eine CD ja gar nicht leisten kann, die kann mir ja höchstens meine eigenen Fragen beantworten. Also das, was ich mir dabei gedacht habe, kann ich da nach suchen gehen. Aber die ganzen anderen Sachen, die andere halt noch mit aufwärmen, die ich im Gespräch mit anderen erst bekomme, diese Anregungen kann mir eine CD im Grunde genommen ja nicht bieten. Weil ich kann nicht alles auf eine CD packen.
J: Eine CD kann keine Diskussion liefern.
K/C: Genau. Das stimmt.
J: Es ist halt ein Hilfsmittel, eine Ergänzung“ (Zeile: 322-332).

C: Aber diese unterschiedlichen didaktischen Materialien, die man zur Verfügung hat, die machen es einem auch sehr leicht, sich nochmals mit dem Thema zu beschäftigen und noch mal wieder anzufangen. Weil es ist ja immer wieder was neues.
Moderator: Die unterschiedlichen Zugangsweisen.
C: Ja genau, das hilft auf jeden Fall. Aber auf das Studienzentrum darf dennoch nicht verzichtet werden, glaube ich“ (Zeile: 409-416).

Die empirischen Befunde bestätigen die Zweckmäßigkeit der von der Fern-Universität distribuierten obligatorischen sowie fakultativen Medienbausteine. Insbesondere die neben dem Korrespondenzkurs additiv eingesetzten Materialien bieten den Studierenden zusätzliche Möglichkeiten, sich neben

dem geschriebenen Wort in einem weiteren Zeichen- bzw. Symbolsystem oder durch das Lösen interaktiver Übungsaufgaben mit dem Lehrstoff auseinanderzusetzen.

Zur Bedeutsamkeit sozialer Lernphasen wurde bereits oben auf die empirischen Befunde von v. Prümmer (1998) hingewiesen. Die Autorin konnte zeigen, dass ortsgebundene Betreuungsangebote für aktiv studierende HochschülerInnen eine wichtige Hilfestellung beim Erreichen des Studienabschlusses bieten. Aber auch außerhalb der Fernstudiendidaktik, im Kontext der betrieblichen Weiterbildung, stellen Präsenztrainings eine wichtige Säule im „Blended Learning" Ansatz dar. Nach Jahren der euphorischen, ausschließlich mediengestützten Wissensvermittlung hat sich diese einseitige Strategie auch in der beruflichen Bildungspraxis mittlerweile relativiert. „Blended Learning basiert auf der Erfahrung, dass ein reines E-Learning System nur eine begrenzte Lerneffizienz aufweist. Es kombiniert deshalb E-Learning und Lernen in Präsenzformen bzw. verschiedene Lernmedien. [...] Blended Learning entsteht somit, wenn E-Learning mit klassischen Lernformen zu einem sinnvollen Gesamtkonzept verknüpft wird" (Sauter, Sauter 2002, S. 246).

Frage 3: Welche Vorstellungen von einer optimalen Lernsoftware, die Sie auf die Klausur vorbereiten soll, haben Sie?

Bei der Beantwortung dieser Frage kritisierten einige Diskutanten den bereits unter Frage 1 skizzierten Aspekt, nachdem der interaktive Dateikurs keinen nennenswerten Mehrwert zum gedruckten Pendant bietet. Vielmehr erfährt die Beschäftigung mit dem Lehrtext durch das ermüdende Lesen auf dem Bildschirm – hervorgerufen durch die geringe Konturschärfe des Monitors – eine empfindliche Beeinträchtigung. Darüber hinaus fordern einige HochschülerInnen, die sich bietenden multimedialen Möglichkeiten durch den Einbezug zusätzlicher Datentypen, wie Audioinformationen oder simu-

lierte Bewegungsabläufe, konsequent umzusetzen, damit man einen zusätzlichen Zugang zu den schriftlichen Studieninhalten erhält. Um die bereits skizzierten Steuerungsprobleme des Adobe Acrobat Readers zu umgehen, schlagen manche Probanden eine aufgabenorientierte Herangehensweise an den Lehrstoff vor, welche insbesondere den schnellen und punktuell definierbaren Informationszugriff digitaler Systeme Rechnung tragen soll (s. Kap. 3.3).

„I: Ich denke es ist ein generelles Problem, dass einfach Lesen am Bildschirm den meisten Leuten relativ schwer fällt oder auf Dauer halt anstrengender ist. Es passiert einem immer wieder, wenn man etwas selber schreibt oder erstellt; man druckt es aus, guckt es sich an, ist es gut vom Layout und dann ist es o.k. Und aufgabengeführt am Bildschirm ist es einfacher zu arbeiten als gezielt am Monitor zu lesen. Das ist jetzt meine persönliche Meinung“ (Zeile: 146-150).

„H: In der Medizin z.B., da gibt es wunderbare Lernsoftware die interdisziplinär in alle Bereiche eingreift und wo das aber auch funktioniert. Die haben wunderbare Simulationen mit Ton und man kommt immer sofort wieder auf das Gebiet, was man lernt, zurück. Und in der Medizin finde ich sind die sehr gut ausgereift. Und würde man davon nur ein Bruchteil an Qualität von der Grafik, von der Simulation und von der Einbettung in den Lehrstoff bei den Wirtschaftswissenschaften anlegen, das ist gar nicht so weit weg“ (Zeile: 179-184).

„H: Man muss eine punktuelle Tiefe erlangen können, mit dem Rechner, was einem das Papier nicht so schnell geben kann. Da muss ich gucken, da muss ich blättern, da muss ich suchen. [...] Ich will ja in der CD einen Vorteil haben und der muss eben interaktiv irgendwo stattfinden. Wenn ich z.B. sage, ich will die und die Aufgabe rechnen, und habe ich eben dazu alle Aufgabentypen, von den letzten Einsendeaufgaben, von den letzten Klausuren mit den Lösungswegen und darin kann ich dann hin- und herspielen, aber ich habe dann eben alle sofort gesucht, was ich im Papier nicht habe. Also der Rechnervorteil, der ist mir bei der CD noch nicht genug rausgeholt [...].“ (Zeile: 189-201).

Ergonomische Schwierigkeiten bei der Rezeption von schriftlichen Inhalten auf Computer-Screens liegen in zahlreichen Publikationen (z.B. Wandmacher 1993, Herczeg 1994) ausführlich dokumentiert vor, so dass insbesonde-

re die Integration multimedialer Bewegtbilder in den Dateikurs eine wichtige Anregung zur Verbesserung des Produktes bietet. Tatsächlich befanden sich zum Zeitpunkt der Gruppendiskussion sprachgeleitete Module in der Produktionsphase, welche finanzmathematische Rechentechniken mittels animierter Grafiken in den Hypertextkurs einbinden. Aus lernpsychologischer Sicht bringt ein schrittweiser Seitenaufbau folgende Vorteile (Schanda 1995):

- Die Aufnahmekapazität des Lernenden wird nicht überfordert, da nicht alle Informationen auf einmal angezeigt werden.
- Animationen bringen Dynamik und Bewegung in eine ansonsten statische Bildschirmseite.
- Es lassen sich dramaturgische Effekte erzielen, mit denen die Aufmerksamkeit gezielt zu steuern ist.

Diese konzeptionelle Erweiterung soll eine Aufwertung der didaktischen Interaktionskomponente des Dateikurses herbeiführen, da erfahrungsgemäß diffizile Textpassagen nochmals in multimodaler bzw. multicodaler Form abgebildet werden. In Bezug auf Weidenmann (1997b) optimiert diese multiple und auf unterschiedlichen Abstraktionsniveaus stattfindende Präsentation die Auseinandersetzung der HochschülerInnen mit den zu bearbeitenden Inhalten nachhaltig. Aus kognitionstheoretischer Sicht erscheint dies eine wichtige Voraussetzung dafür zu sein, bis dato unbekannte deklarative Strukturen im Langzeitgedächtnis zu enkodieren. Die animierte Aufbereitung begünstigt eine aktive und elaborative Verarbeitung des Lehrstoffs, bei der sich zusätzliche Anreize bieten, neu aufgenommene Informationen mit bestehenden bereichsspezifischen Vorwissensbeständen in Verbindung zu setzen (s. 4.4.1.2).

Aus den Beiträgen einiger Probanden, sowohl eine aufgabenorientierte Herangehensweise an den Lehrstoff zu ermöglichen als auch den raschen

Informationszugriff als bedeutenden Mehrwert digitaler Systeme adäquat auszunutzen, entsprang die Idee, den multimedialen Dateikurs zur BWL II mit der „Übungssoftware Investitionstheorie“ auf einem gemeinsamen Datenträger (CD-ROM) zu vereinigen. Zur Realisierung dieses Ansatzes erfolgte die Implementation eines zusätzlichen Buttons „Kurs“ in den Aufgabentrainer. Diese Schaltfläche erscheint bei jeder Übung und führt den Benutzer direkt zur fraglichen Stelle im digitalisierten Studienbrief. Insbesondere bereichsspezifische Novizen zu Beginn ihres Lernprozesses sollen von diesem Verbund profitieren, indem sie zusätzliche curriculare Kontextinformationen erhalten, um einen adäquaten Sinnzusammenhang zur Lösung einer Übung herstellen zu können.

Diese funktionale Umstrukturierung bewirkt eine Aufwertung des didaktischen Setting, da die zusammengeführte Medienkonstellation zu einer kombinierten und flexiblen Nutzung der bis dato separat voneinander vorliegenden Bausteine führt. Hervorgerufen durch diese Veränderung innerhalb der Instruktionsstrategie entspricht der entstandene digitale Medienverbund den Anforderungen einer „computerintegrierten multimedialen Lernumgebung“. „Wir gehen von dem Begriff der *medialen Lernumgebung* aus: Es ist dies ein bewußt gestaltetes Arrangement technischer Medien und Hilfsmittel als Teil einer sozialen und materiellen Umgebung, die Lernangebote und Dienstleistungen bereit hält, und in der das mediengestützte Lernen im Vordergrund steht“ (Kerres 1998, S. 16).

Frage 4: An welchem Ort bereiten Sie sich überwiegend auf die Klausuren vor?

Bei dieser Frage wird wiederum der an der FernUniversität Hagen eingesetzte Medienverbund thematisiert, wobei – in Analogie zum zweiten Dis-

kussionspunkt – die HochschülerInnen erneut auf die Relevanz sozialer Lernphasen zur erfolgreichen Bearbeitung des Korrespondenzkurses inklusive seiner obligatorisch zur individuellen Leistungsbeurteilung enthaltenen „Einsendeaufgaben“ hinweisen. Als kritischen Punkt machen die Diskutanten primär auf die inkonstante fachliche bzw. didaktische Qualität der MentorInnen aufmerksam, die zwischen den einzelnen Studienzentren zu existieren scheint. Eng verflochten mit diesem Aspekt kommen die regionalen Disparitäten in der Verteilung dieser ortsgebundenen Lehrelemente zum Ausdruck. Stehen im Ballungszentrum Rhein/Ruhr auf einem engmaschigen Raum zahlreiche Studienzentren zur Verfügung, haben peripher wohnende bzw. außerhalb von NRW lebende Personen weniger Möglichkeiten, a) an diesen Präsenzveranstaltungen überhaupt teilzunehmen bzw. b) bei einem subjektiv empfundenen defizitären Betreuungsangebot einen Wechsel vornehmen zu können. Als weiteres Hemmnis tutoriell begleiteter Lernphasen wirken sich die stark differierenden deklarativen Vorwissensbestände des heterogenen Klassenverbandes aus. Hieraus resultiert für die jeweilige MentorIn die Schwierigkeit, auf die unterschiedlich gelagerten Verständnisprobleme in ausreichendem Maße einzugehen. Die nachfolgenden Textpassagen bringen die skizzierten Problempunkte in angemessener Weise zum Ausdruck.

„D: [...] Ich habe schon einen festen Schreibtisch, da möchte ich eigentlich auch nicht von abweichen, weil dann habe ich da meine Materialien liegen; dann weiß ich genau, wo alles ist. Und, ja dann versuche ich zuerst den Kurstext zu lesen und meistens tauchen da irgendwelche Schwierigkeiten auf, auch wenn man versucht, Übungssaufgaben nachzuarbeiten; also dann kann ich nicht unbedingt davon ausgehen, dass ich das verstanden habe und ich nehme halt sehr viel an Veranstaltungen in Studienzentren teil. Und versuche dann eben auch, mich mit Kommilitonen auszutauchen und teilweise treffen wir uns dann auch noch privat und versuchen, Sachen zu klären. Nach einiger Zeit kriegt man ja raus, in welchem Studienzentrum auch evtl. Leute sitzen, die einigermaßen brauchbare Sachen von sich geben.
B: Genau, dass ist das Problem. Es sind die Wenigsten, die dort was zum Besten geben, die bringen auch wirklich was rüber. Also manchmal ist es wirklich nicht besonders. Das kann man sich dann schenken, dorthin zu gehen.

D: Ja also ich pendele dann in 3 verschiedene Studienzentren, teilweise in einem Umkreis von 50 km, das war mir dann egal. Ich wohne in Bochum und bin auch schon mal nach Marl gefahren; mein Studienzentrum ist eigentlich Castrop-Rauxel und auch nach Oberhausen. Es ist zwar eine unheimliche Gurkerei, aber wenn da Leute sind, die das vernünftig rüberbringen können, dann mache ich das.
C: Ich meine, in ein Studienzentrum muss man auch erst richtig hinkommen können. Da kannst Du froh sein, dass Du soviel Auswahl hast. Ich komme aus Anderbrück und muss zwei Stunden fahren, ehe ich ins nächste Studienzentrum komme und da bieten die das noch nicht einmal an. Ich wohne in Anderbrück, ich bin in Gummersbach eingeschrieben und fahre bis nach Leverkusen, um das zu machen. Ich nutze zuhause daher öfters die Newsgroups [...]“ (Zeile: 48-74).

„J: Es ist aber auch in den Studienzentren, in diesen Übungen ganz entscheidend, wie die Grundlagen der einzelnen Teilnehmer sind. D.h. jetzt gerade für den Bereich Wirtschaft: Da sind Viele, die machen es vielleicht als Aufbaustudium. Wenn die ins Studienzentrum gehen und kriegen erklärt wie man eine Gleichung umformt, das ist für die sehr langweilig. Für andere, die gerade anfangen, und die die mathematischen Grundlagen jetzt nicht haben, ist es vielleicht sehr hilfreich.
Moderator: Das ist auch ein Problem der Mentoren, so heterogene Lerngruppen auf ein Niveau zu bringen. Die differenzieren z.T. schon.
J: Da ist halt irgendein Naturwissenschaftler, der macht ein Aufbaustudium und ein anderer fängt gerade an. Die sind natürlich von den Grundlagen ganz weit entfernt“ (Zeile: 425-436).

Bezogen auf die Auswahl des Ortes zur persönlichen Klausurvorbereitung kommt an den angeführten Redebeiträgen die Wichtigkeit sozialer Lernphasen zur Festigung curricularer Inhalte wiederholt zum Ausdruck, nachdem man sich in einem ersten Schritt die Grundlagen des Korrespondenzkurses in Alleinarbeit (zumeist in der häuslichen Umgebung) angeeignet hat. Im Zusammenhang mit den angesprochenen Schwachstellen in der mentoriellen Fachberatung steht das Bedürfnis der Studierenden, einen Besuch sowohl zur zielgerichteten Klausur- bzw. Prüfungsvorbereitung als auch zum besseren Verständnis des Lehrstoffs nutzen zu wollen (s. 5.4.3). Dieser Sachverhalt legitimiert das didaktische Konzept der „Übungssoftware Investitionstheorie“ auch aus empirischer Sicht heraus. Gemäß Peters (1997, S. 88-89) verfolgt die FernUniversität Hagen mit der Teilnahme an einer betreuten

Lehrveranstaltung folgende Intention: „Es sollte den Studierenden wirklich helfen, kognitive Strukturen, die mit Hilfe der Studienunterlagen aufgebaut worden sind, zu verstärken, zu differenzieren, in einem anderen Licht erscheinen zu lassen, zu verändern.“ Diese, den deklarativen Wissenserwerb ansprechende Aussage, führt zu einer direkten Überleitung in die pädagogischen Grundlagen des wirtschaftswissenschaftlichen Aufgabentrainers. „Die individuelle Auswahl der Lernumgebung bezogen auf die Inhalte (10 Themenbereiche mit mehr als 60 Aufgaben) und Anforderungsniveaus (Grundlage, Klausur, Vertiefung) ermöglicht zusammen mit der von den Übenden steuerbaren Nutzung angebotener Lernhilfen eine weitgehende Berücksichtigung divergierender Lerninteressen und divergierender Ausgangskenntnisse. Unterschiedliche Aufgabentypen und Interaktivitätsniveaus (z.B. bei Lernhilfen, Blättern durch Fallgruppen, Variationsmöglichkeiten von Eingabeparametern) schaffen die Grundlage zur Steigerung der Übungsmotivation und damit zur Steigerung des Übungserfolgs“ (Ewert 2000, S. 1).

Aus den oben angeführten Zitaten bestätigt sich die in Kapitel 5.4.4 auf theoretischer Basis abgeleitete Aussage, dass die Programmplanung auch im Lichte der empirischen Befunde ein schlüssiges Vorhaben darstellt, was die Aneignung deklarativer, prozeduraler und metakognitiver Wissensstrukturen betrifft. Diese unterstützende Funktion bezieht sich gleichermaßen auf fachbereichsspezifische Novizen zur Aufarbeitung der Inhalte des Studienbriefs als auch auf angehende „Experten“, welche eine optimierte Vorbereitung auf Klausur- oder Examensarbeiten wünschen. Die sich bietenden Vorteile interaktiver Medien werden durch die Konzeption im Rahmen der technischen Möglichkeiten zum Aufbau kognitiver Gedächtnisinhalte adäquat ausgenutzt. Somit lässt auch die erfahrungswissenschaftliche Spezifikation des Nutzungskontextes eine erfolgreiche Anreicherung des Medienverbundsystems durch die „Übungssoftware Investitionstheorie“ erwarten. Ob dieser vielversprechende Entwurf eine angemessene Umsetzung in die entwickelte Programmversion fand, soll insbesondere die in Kapitel 5.8 be-

schriebene Evaluation didaktischer Interaktionen auf Basis der Methode des lauten Denkens zeigen.

Die in diesem Abschnitt ausführlich skizzierte empirische Nutzungskontextanalyse gemäß ISO 9241-11 (1995) stellt in Anlehnung an Kerres (1998, S. 104) eine wichtige Voraussetzung dafür dar, e-learning Software erfolgreich und dauerhaft in einem gegebenen Bildungskontext zu etablieren. „Dazu ist mit den Betroffenen über Erwartungen und Befürchtungen im Hinblick auf die Veränderungen in der Lehr-/Lernsituation zu sprechen und zu prüfen, ob die geäußerten Erwartungen überhaupt durch das Projekt eingelöst werden können [...]. Es empfiehlt sich, diese Aspekte sehr früh in der Projektlaufzeit einer rigorosen Prüfung zu unterziehen. Gerade in der Anfangsphase mancher Projekte besteht eine gewisse Euphorie, die verhindert, dass die Angemessenheit der Projektidee mit der notwendigen Rigorosität geprüft wird.“ Dieser Forderung nach einer erfahrungswissenschaftlichen Beurteilung der „institutsgebundenen Lerngewohnheit“ wurde im Rahmen der vorliegenden Fallstudie entsprechend nachgekommen und unterstreicht auf ein Neues den sinnvollen didaktischen Ansatz eines für viele BetrachterInnen veralteten behavioristischen Instruktionsmediums im vorliegenden Verwendungszusammenhang. Zurückzuführen ist dieses auf das bundesdeutsche bzw. westeuropäische Bildungssystem, das noch immer auf die Reproduktion sowie Anwendung von Fakten- bzw. regelgeleitetem Wissen abzielt und hierdurch die Rahmenbedingungen für den Einsatz dieser Applikation vorgibt.

Otto Peters (1997, S. 128), Gründungsrektor der FernUniversität Hagen, geht auf diesen Sachverhalt der expositorischen Lehrstoffpräsentation im deutschen Hochschulwesen näher ein, indem er auf den gravierenden Einschnitt in die Autonomie der Lernenden bezüglich curricularer Entscheidungen hinweist. „Die Studienziele, Studieninhalte und Studienschwerpunkte werden in aller Regel überregional durch Studien- und Prüfungsordnungen genormt, von der Hochschule vorgegeben und von den Lehrenden im

einzelnen festgelegt.“ In Anlehnung an diese Aussage kommt der „Übungssoftware Investitionstheorie“ die Aufgabe zu, den bestehenden Medienverbund der BWL II einer weiterführenden Individualisierung zu unterziehen, um hiermit eine Optimierung des Wissenserwerbsprozesses bei der Aneignung des vorgegebenen Lehrstoffs zu erzielen.

Frage 5: Hatten Sie bei der individuellen Bearbeitung von Übungsaufgaben irgendwelche Schwierigkeiten, wenn Sie Lernsoftware benutzt haben?

Dieser Diskussionspunkt verweist auf den oftmals publizierten Einwand, dass Drill & Practice Anwendungen aus didaktischer Sicht in nur unzureichendem Maße auf die persönlichen Verständnisprobleme der Lernenden eingehen (s. 3.4.2). Darüber hinaus stuften auch die Respondents bei der quantitativen Fragebogenuntersuchung diesen Aspekt als kritisch ein, was an den folgenden drei negativ klassifizierten Statements zum Ausdruck kommt:

Nr.	Item	Zustimmung	Wichtigkeit
B5	Die Zusatzinformationen (z.B. Erläuterungen, Tipps) sind auf meine Lernprobleme abgestimmt.	– ◯ ○ ☒ ○ ◯ +	○ ○ ○ ⊗ ◯
B6	Bei Lernschwierigkeiten bietet mir die Software produktives Feedback.	– ◯ ○ ☒ ○ ◯ +	○ ○ ○ ⊗ ◯
I1	Die Software ermöglicht es mir, meine Lernprobleme individuell zu bearbeiten.	– ◯ ○ □ ⊗ ◯ +	○ ○ ○ ◯ ⊗

Die bemängelte Adaptivität begründet sich durch das im Kontext intelligenter tutorieller Systeme (s. 3.4.3) bereits skizzierte Manko, technische Bildungssysteme in einem vertretbaren Aufwand mit einer Wissensdiagnosefunktion auszustatten. Aus diesem bekannten Defizit erwuchs innerhalb des Projektteams die Idee, das Internet noch stärker zu Kommunikations- und Betreuungszwecken mit in die individuelle Bearbeitung der Übungs- und

Testaufgaben einzubeziehen. Ein denkbarer Weg wäre an dieser Stelle ein Datenpool mit (von den KursbetreuerInnen) kommentierten Lösungshinweisen zu häufig auftretenden Schwierigkeiten oder eine speziell eingerichtete Newsgroup zum Meinungsaustausch der Studierenden untereinander gewesen. Im Kontext der Leitentscheidung der FernUniversität, das mediale Angebot auf den „Lernraum Virtuelle Universität“ auszurichten, hätten diese netzgebundenen Angebote auch aus bildungsorganisatorischer Sicht eine wünschenswerte Eigenschaft dargestellt.

„G: In einer Lernsoftware sehe ich das nicht, da dürfte es nicht sein. Internet unabhängige Lernsoftware, das ist der Weg im Grunde. Also man sieht das bei diesem CAD System, die Post freut sich natürlich wenn man ständig im Internet surft.
B: Also Lernen schon mit stationären Systemen, wenn man schon mit Computern arbeitet, und Kontrolle und Diskussionsmöglichkeiten oder das man sich mit Anderen mal zusammensetzt, auf dieser virtuellen Ebene, dann Internet, ja. Aber das wirklich begrenzt, dass ist eine Kostenfrage. Auf die Dauer treibt es die Kosten, man weiß ja nicht, wie es sich noch entwickelt“ (Zeile: 367-375).

„G: Gehört dazu auch das CAD System für die Vorbereitung auf die Mathe Klausur? Da gibt es das Problem, dass man vom Internet abhängig ist und man sieht eigentlich nur, ob man die Aufgabe richtig oder falsch beantwortet hat. Man erhält also keine Lösungshinweise oder Möglichkeiten, die Aufgabe zu beantworten“ (Zeile: 103-106).

„C: [...] Gerade jetzt bei den Aufgaben. Ich habe eine Aufgabe und will die rechnen, wie bekomme ich einen Anhaltspunkt? Gucke ich jetzt im Skript hinten nach, dann habe ich die ganze Aufgabe auf einmal mit der ganzen Lösung. Ich meine das Auge, das sieht mit, dass das hier der korrekte Weg ist, dagegen der Rechner könnte jetzt beispielsweise anfangen, und jetzt als erste Hilfestellung ein Stichwort oder einen kleinen Hinweis so nach dem Motto „fang mit diesem oder jenem an“ oder mal noch eine Zwischenfrage stellen. Das der Computer mich selber zur Lösung ranführt. Wie schnell bin ich hinten und lese das und habe dann bereits die Lösung schon“ (Zeile: 212-219).

Die Redebeiträge machen deutlich, dass die Probanden eine intensivere Nutzung des Internet aus Kostengründen eindeutig als nicht wünschenswert

beurteilen. Auf einen stärkeren Einbezug netzbasierter Aktivitäten zur weiterführenden Individualisierung und Ausrichtung des Lernangebots an die differenten Vorwissensbestände der KursbelegerInnen wurde daher Abstand genommen. Diese Revision des ursprünglich geplanten Programmkonzeptes unterstreicht wiederholt die Wichtigkeit empirischer Kontextevaluationen zu einem frühen Zeitpunkt des Designprozesses, um e-learning Software auf die Bedürfnisse der Adressatengruppe angemessen abzustimmen.

Einen positiven Ansatz scheint das implementierte abgestufte Hilfesystem zu sein, welches zu jeder Übung „Aufgabenerläuterungen", „Tips" und „Kommentare" zum Abruf bereitstellt. Diese schrittweise und flexible Heranführung an den richtigen Lösungsansatz stellt nach Meinung der Probanden einen echten Mehrwert digitaler Medien dar, wie es der Korrespondenzkurs oder das angebotene Arbeitsbuch von Bitz (1999) zum gleichen Thema nicht bieten. Aus kognitionstheoretischer Sicht regen diese nacheinander anklickbaren Informationen durch die Aktivierung des Vorwissens zu bedeutsamen Elaborationen an, welche beim Erwerb deklarativer Wissensbestände von entscheidender Bedeutung sind (s. 4.4.1.2). Die HochschülerInnen werden auf diese Weise zu Gedanken und Assoziationen stimuliert, die ihnen helfen, den dargebotenen Lehrstoff mit ihren persönlichen Ausgangskenntnissen in Beziehung zu setzen.

Im Rahmen des „benutzerorientierten Designprozesses von e-learning Software" belegen die empirischen Erkenntnisse, dass sich die genormten Vorgaben zur Nutzungskontextanalyse aus der ISO 9241-11 (1995) zur Ableitung von Designentscheidungen grundsätzlich eignen. Nach den oben skizzierten Ergebnissen scheint die Adaption industrieller Normen auf den pädagogischen Bereich auch für die Planungsphase technischer Bildungssysteme Gültigkeit zu besitzen.

Bezogen auf die iterative Entwicklung der „Übungssoftware Investitionstheorie“ erfolgte im Anschluss an diese Datenerhebungsphase die Produktion einer lauffähigen Probeversion. Anhand dieses Prototypen galt es kreative Lösungsansätze auf diejenigen Faktoren zu finden, welche einer „beeinträchtigungsfreien Benutzbarkeit“ gemäß ISO 9241-11 (1995) entgegenstehen. Speziell durch das auf die kostengünstige Evaluation digitaler Applikationen zugeschnittene „Discount Usability-Testing“ Verfahren lassen sich valide Rückschlüsse auf das tatsächliche Verhalten der HochschülerInnen im Umgang mit dem Aufgabentrainer intersubjektiv nachvollziehbar rekonstruieren. Dieses Instrument repräsentiert somit eine ideale Ergänzung zu den ausschließlich auf den Aussagen der Studierenden beruhenden Einschätzungen bei der qualitativen Gruppendiskussion sowie der quantitativen Fragebogenstudie. „Software products [...] and other interactive systems also need to be liked by customers, but no amount of subjective preference will make a product viable if users can’t use it. To assess whether users can operate an interactive system, the only proper methodology is to sit users down, one at a time, and have them use the system” (Nielsen 1997, S. 1).

Bevor auf die abgewickelten Usability-Testreihen zur direkten Beurteilung der „Zufriedenheit“ (ISO 9241-11, 1995) näher eingegangen wird, beschreibt das nächste Unterkapitel den durchgeführten Prototypenentwurf. Bei der konkreten Gestaltung der weiterentwickelten ersten Programmauflage sind neben den auf empirischer und theoretischer Basis gewonnenen Einsichten weiterhin standardisierte Richtlinien zur gebrauchstauglichen Gestaltung der steuernden sowie didaktischen Interaktionskomponente zu berücksichtigen.

5.6 Der Entwurf einer prototypischen Gestaltungslösung der „Übungssoftware Investitionstheorie Version 2“

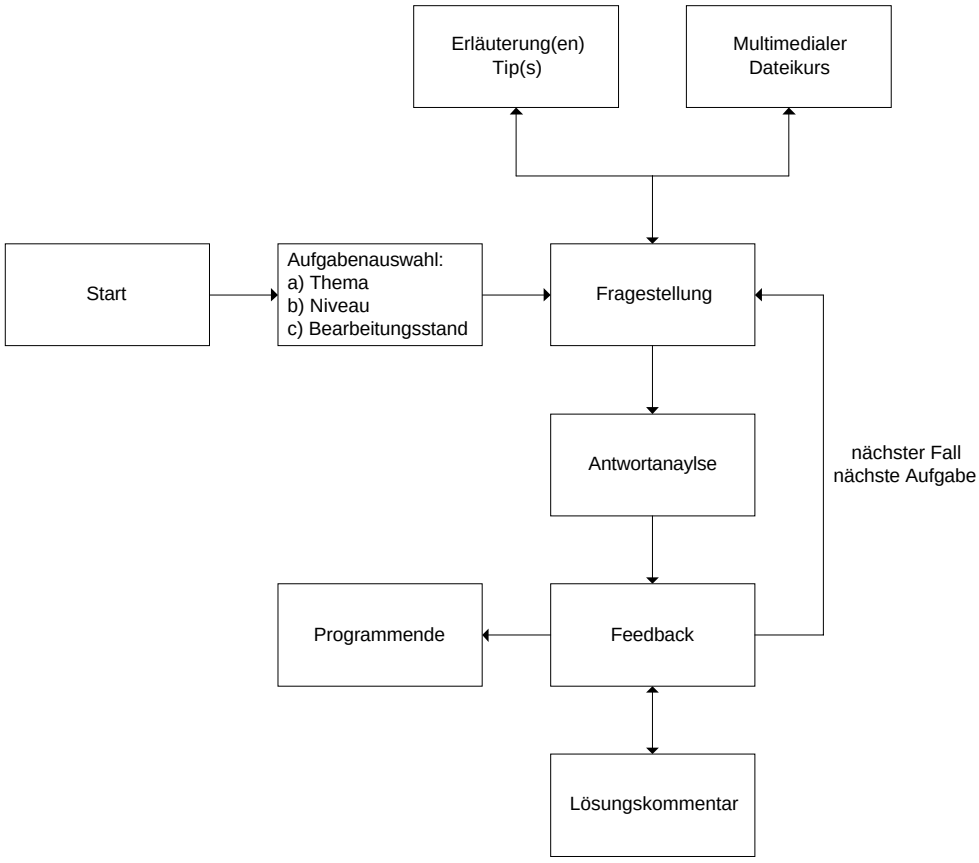
Dieser Abschnitt geht ein auf das grafische Design und die programmiertechnische Umsetzung einer Vorabversion zur Neuauflage der „Übungssoftware Investitionstheorie“, in welcher die Erkenntnisse aus der Fragebogenuntersuchung, der theoretischen Analyse des Nutzungskontextes sowie der Gruppendiskussion mit eingeflossen sind. Darüber hinaus sind auch die in Teil A angeführten didaktischen Gestaltungsrichtlinien und die aus der kognitionstheoretischen Forschung abgeleiteten software-ergonomischen Standards aus der ISO Nomenklatur 9241 für eine gebrauchstaugliche Gestaltung maßgeblich. In dieser Phase des Entwurfes, den Mayhew (1999) als „Conceptual Model Design“ bezeichnet, erfolgt die Spezifikation der Interaktionsstruktur, die den lernpsychologischen Verwendungszweck und damit auch den Einsatzbereich innerhalb des Medienverbundsystems zur BWL II weitgehend festlegt.

Als konzeptionelle „Quasi-Standards“ (Heuel, Postel 1993) beim Entwurf technischer Bildungssysteme haben sich die in Kapitel 3.4 beschriebenen Grundstrukturen von e-learning Software weitreichend etabliert. Diese Flussdiagramme bilden das Gerüst für die Realisierung steuernder und didaktischer Interaktionen und vermitteln den InstruktionsdesignerInnen und InformatikerInnen erste Anhaltspunkte bei der Produktion des zu entwickelnden Mediums. Bezogen auf die zu erstellende zweite Generation des Aufgabentrainers folgt der Programmablauf dem Schema einer Drill & Practice Applikation, welche es um zusätzliche Komponenten zu erweitern gilt.

Das untere Schaubild spiegelt den Aufbau der „Übungssoftware Investitionstheorie“ wider. Im Vergleich zu seiner Ausgangsbasis unterscheidet sich der Aufgabentrainer sowohl durch die strukturerweiternden Lernhil-

fen in Form von „Aufgabenerläuterungen“, „Tips“ und „Lösungskommentaren“ als auch durch die Anbindung des interaktiven Hypertextkurses zur BWL II. Diese zusätzliche Präsentation curricularer Inhalte hebt die Konzeption der Übungsumgebung auf die Ebene eines tutoriellen Systems, da man sich den Lehrstoff prinzipiell ohne schriftliche Unterlagen vollständig aneignen kann. Die Testumgebung differiert dahingehend, dass die unterstützenden didaktischen Elemente während der Klausurbearbeitung gesperrt bleiben.

Abb. 29: Grundstruktur der „Übungssoftware Investitionstheorie“

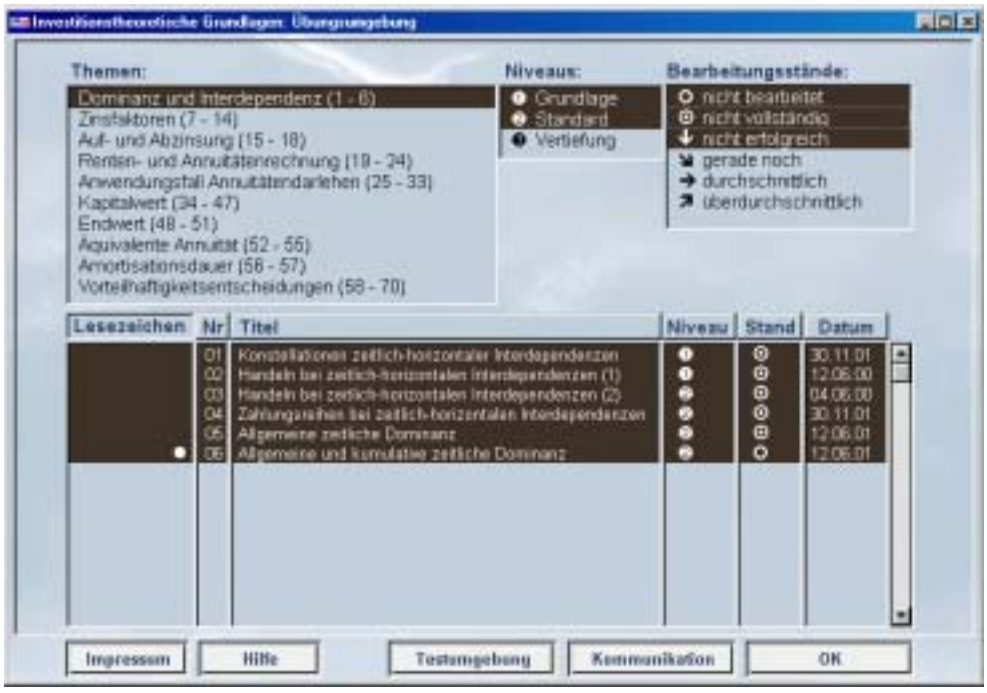


Neben diesen aus dem pädagogischen Einsatzbereich abgeleiteten programmiertechnischen Vorgaben geben weiterhin industrielle Normen aus dem Bereich des Usability-Engineering Anleitung zur gebrauchstauglichen Gestaltung direkt manipulativer Benutzungsoberflächen. Für die Weiterent-

wicklung der „Übungssoftware Investitionstheorie“ kommen dabei primär die ISO 9241-12 „Informationsdarstellung“ (1998) und die ISO 9241-14 „Dialogführung mittels Menüs“ (1999) zum Einsatz. Ihre konkrete Anwendung wird zusammen mit den weiteren implementierten Revisionen im Nachfolgenden bebildert wiedergegeben. Zur gegenstandsangemessenen Gruppierung der Ausführungen verläuft die Darstellung separiert gemäß der für technische Bildungssysteme obligatorisch vorliegenden steuernden sowie didaktischen Interaktionskomponente (s. 3.2). Um eine leichtere Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse sicherzustellen, wird bei jeder Modifikation die entsprechende Quelle mit angegeben, welche zur entsprechenden Designentscheidung geführt hat.

Steuernde Interaktionen

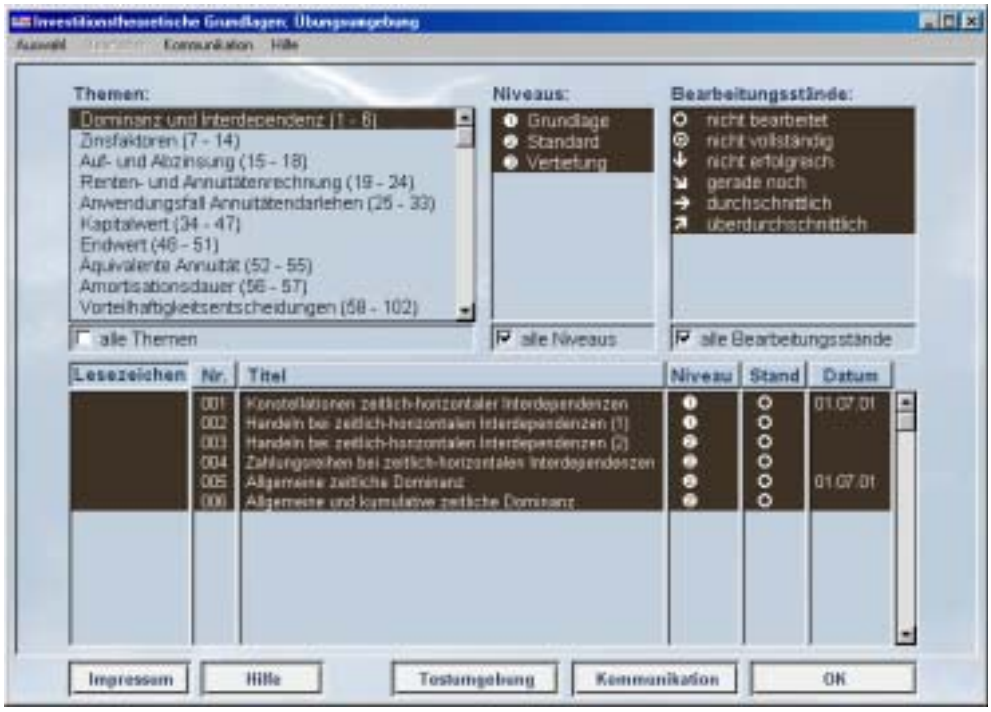
Vereinfachung der Aufgabenauswahl (Fragebogen)



Die von insgesamt sieben Probanden bei der Fragebogenuntersuchung monierten Schwierigkeiten bei der Selektion von Übungsaufgaben deuten auf ein schwerwiegendes ergonomisches Problem hin, das den Nutzen zur

Klausurvorbereitung weitreichend beeinträchtigt. Begründen lassen sich die Hindernisse durch den sehr hohen Informationsgehalt auf diesem Screen, der insgesamt vier Boxen zur Auswahl bereithält. Die von der ISO 9241-12 (1998) empfohlene Dichte des Anteils von Buchstaben pro Screen liegt bei maximal 40 %, um das limitierte Aufnahmevermögen des Kurzzeitgedächtnisses nicht zu überlasten. „Die Dichte der angezeigten Informationen sollte derart sein, dass der Benutzer sie nicht als überfüllt empfindet“ (ebd., S. 8).

Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit wurden die oberen drei Interaktionselemente in ihrer Länge vereinheitlicht. Die hieraus entstandene einfache, geschlossene, symmetrische sowie regelhafte Aufteilung des Bildschirms entspricht dem Prägnanzprinzip aus der Gestaltpsychologie (s. 4.2). Dieses revidierte Layout soll es dem Benutzer ermöglichen, die visualisierten Angaben einfacher zu überblicken, damit sie sich leichter ins Kurzzeitgedächtnis transferieren lassen. Beibehalten wurde hingegen die Anordnung der obigen drei Listenfelder nach dem Prinzip der Ähnlichkeit, da dieser Aufbau mit der zu erledigenden Arbeitsaufgabe korrespondiert, passende Übungsaufgaben nach den Aspekten „Thema“, „Niveau“ sowie „Bearbeitungsstand“ auszuwählen. Als Resultat ergibt sich ein zweigeteiltes Screendesign, in der die obere Hälfte die drei Selektionskriterien, die untere Hälfte die resultierenden Themenbereiche beinhaltet. Der durch stabile horizontale bzw. vertikale Linien geprägte Aufbau entspricht in idealer Weise den Bedingungen der menschlichen Informationsverarbeitung: „Horizontal and vertical lines are more intense than other lines, i.e., they evoke more mental activity and they are more easily compared. Organizing a message can make perception much easier and learning more efficient“ (Pettersson 1993, S. 257). Die nachfolgende Monitorabbildung zeigt das veränderte Aussehen dieser Bildschirmseite.

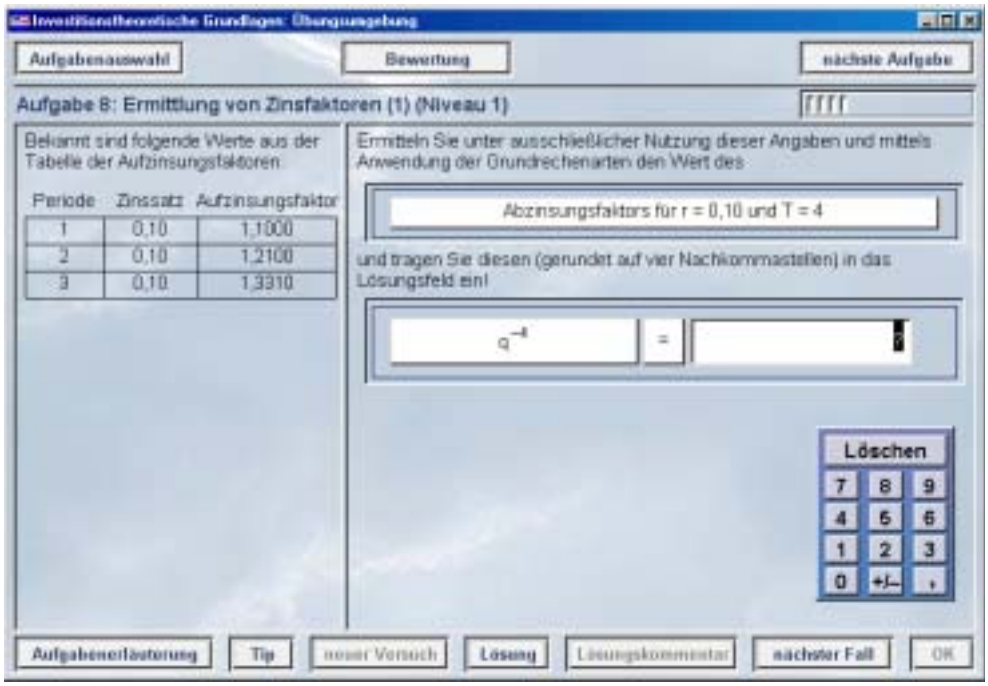


Ein weiterer Aspekt, der einer intuitiven Aufgabenauswahl entgegensteht, lässt sich auf die Tatsache zurückführen, dass die Tastatur/Maus-kombination „Shift mit Mausklick“ zur Auswahl aufeinanderfolgender Listeneinträge bzw. „Strg mit Mausklick“ zur gezielten Ansteuerung mehrerer Übungen nicht durchschaut bzw. nicht herausgefunden wurde. Diese Vorgehensweise zur gleichzeitigen Markierung mehrerer Objekte entspricht der des Windows Dateimanagers (Explorers); sie dürfte jedoch nur sogenannten „Expert Usern“ geläufig sein, welche sich jeden Tag intensiv mit diesem Betriebssystem auseinandersetzen und somit ein hohes Maß an bereichsspezifischem Wissen mitbringen. „Expert ‚power’ users are thoroughly familiar with the […] interface concepts and seek to get their work done quickly. They demand rapid response times, brief and nondistracting feedback and the capacity to carry out actions with just a few keystrokes or selections” (Shneiderman 1998, S. 69).

Aus den Ergebnissen der Fragebogenuntersuchung geht jedoch hervor, dass sich die Studierenden der BWL II mit diesem Aufgabentrainer durchschnittlich ca. 16 Stunden beschäftigen, so dass sie den oben genannten Experten-

Status – bezogen auf die „Übungssoftware Investitionstheorie“ – mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nicht erreichen werden. Im Hinblick auf die geringe Nutzungsdauer erwuchs innerhalb des Projektteams die Forderung, den primären Fokus auf eine extrem kurze Einarbeitungszeit bzw. auf eine schnelle Erlernbarkeit steuernder Interaktionen zu legen. Diese Zielsetzung soll den HochschülerInnen dazu verhelfen, möglichst ihre gesamte Verarbeitungskapazität des Kurzzeitgedächtnisses auf die Rezeption des Lehrstoffs auszurichten. Aus diesem Grund erfolgte die Implementierung von drei Kontrollkästchen mit der Option, „alle Themen“, „alle Niveaus“ sowie „alle Bearbeitungsstände“ durch einen einzigen Mausklick aufzurufen. Ob diese Gestaltungsmaßnahme den intendierten Nutzen tatsächlich erfüllt, sollte der im nächsten Kapitel beschriebene Usability-Test dieses Prototypen zeigen.

Optimierung der Eingabe numerischer Daten (Fragebogen)


Aufgabenauswahl
Bewertung
nächste Aufgabe
Aufgabe 8: Ermittlung von Zinsfaktoren (1) (Niveau 1)
Bekannt sind folgende Werte aus der Tabelle der Aufzinsungsfaktoren:
Periode Zinssatz Aufzinsungsfaktor
1 0,10 1,1000
2 0,10 1,2100
3 0,10 1,3310
Ermitteln Sie unter ausschließlicher Nutzung dieser Angaben und mittels Anwendung der Grundrechenarten den Wert des
Abzinsungsfaktors für r = 0,10 und T = 4
und tragen Sie diesen (gerundet auf vier Nachkommastellen) in das Lösungsfeld ein!
Löschen
Aufgabenerläuterung
Tip
neuer Versuch
Lösung
Lösungskommentar
nächster Fall
OK

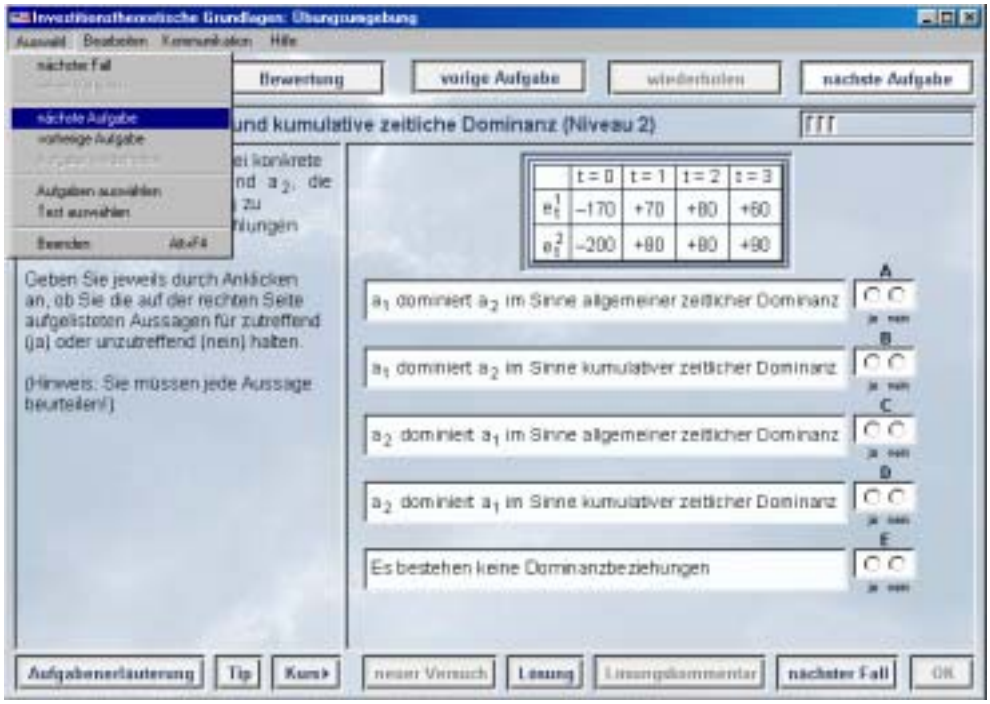
Die neben den Defiziten bei der Aufgabenauswahl am häufigsten genannte ergonomische Schwachstelle bezieht sich auf das Eingeben numerischer Zeichen in die hierfür vorgesehenen Lösungsfelder. Dies lässt sich auf die

fehlende MS Windows Konformität dieses Interaktionselementes zurückführen. Den Studierenden stehen zur Ergebniseingabe prinzipiell zwei Möglichkeiten offen: Zum einen über den unten rechts auf dem Screen eingeblendeten Ziffernblock, zum anderen durch den Zahlenblock auf der Computertastatur. Durch den nahezu ausschließlichen Gebrauch von Microsoft Office Produkten, wie dem Tabellenkalkulationstool „Excel“, gehen die Benutzer jedoch von einer freien Editierbarkeit der Textbox aus. Diese Anforderung erfüllt der Aufgabentrainer jedoch nur zum Teil, weil sowohl die „Löschen“ Schaltfläche des Ziffernblocks als auch die „Entfernen Taste“ auf dem Keyboard nicht „erwartungskonform“ (ISO 9241-10, 1996) funktionieren. Anstatt jede Ziffer einzeln zu eliminieren, löscht die Applikation die vollständige Zahlenfolge. Buchstaben bleiben darüber hinaus komplett gesperrt.

Entsprechend den Vorgaben aus dem plattformspezifischen Styleguide „Microsoft Windows User Experience“ (2000), welche die z.T. auf einem abstrakten Niveau formulierten Anforderungen aus der ISO 9241 Reihe zu präzisieren versucht, geschah eine vollständige Neu-Implementation dieses Interaktionselements. „The standard text box control provides basic text input and editing support. Editing includes inserting and deleting characters […]. Although individual font or paragraph properties are not supported, the entire control can support a specific font setting” (Microsoft Corporation 2000, Kap. 8 – Controls, S. 21). Um dieser Anforderung zu entsprechen, unterstützt die nachfolgende Version sämtliche Tastatureingaben, seien es Buchstaben, Sonderzeichen oder Zahlen. Da in Übereinstimmung mit Balzert (2000) freie Tastatureingaben mit einer hohen Störanfälligkeit durch Tippfehler einher gehen, lassen sich einzelne Zeichen nun durch die „Entfernen-“ und die „Rücktaste“ (←) gezielt beseitigen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, durch Nutzung der Zwischenablage Lösungen aus anderen installierten Anwendungen, wie beispielsweise aus dem Windows Taschenrechner, zu im- bzw. exportieren. Um unnötige Verwirrungen auszuschlie-

ßen und den programmiertechnischen Aufwand in einem vertretbaren Rahmen zu halten, erfolgte der vollständige Verzicht auf den integrierten Ziffernblock der ersten Version.

Integration einer Menüleiste (Fragebogen, theoretische Nutzungskontextanalyse)



Bei der Durchsicht der Anmerkungen des Fragebogens kommt deutlich zum Vorschein, dass sich die meisten Problemaspekte auf das Dialogprinzip der „Steuerbarkeit“ (ISO 9241-10, 1996) beziehen. Hieraus resultierte die Vorgabe, bei der Neuauflage eine spürbare Verbesserung der Navigation herbeizuführen. Aufgrund der großen Vorerfahrung im Umgang mit Microsoft Office Produkten lag die Implementation eines Menübalkens nahe, wie er beispielsweise in der Textverarbeitung „MS Word“ oder der Tabellenkalkulation „MS Excel“ Verwendung findet.

In Anlehnung an die ISO 9241-14 (1999) bietet diese Form der Programmsteuerung wesentliche Vorteile, wenn a) es die Einarbeitungszeit zu minimieren gilt b) keine bzw. nur geringe Erfahrungen mit der Applikation

vorliegen sowie c) das interaktive Medium lediglich sporadischen Einsatz findet. Zu begründen ist dieses, insbesondere für Novizen günstige Programmelement, mit der geringen Belastung des menschlichen Kurzzeitgedächtnisses. Der Benutzer erhält einen übersichtlichen Zugang zur gesamten Programmfunktionalität in einer für ihn vertrauten und wiedererkennbaren Form angeboten. „*Menus* display a list of commands available to the user. Because menus make commands visible and discoverable, you can use them to leverage the greater capacity people have for recognizing commands than for remembering them" (Microsoft Corporation 2000, Kap. 8 – Menus, S. 1).

Die Klassifizierung der Einträge folgt einer Empfehlung aus der ISO 9241-14 (1999), Befehle gemäß ihrer logischen Kategoriezugehörigkeit zu gruppieren. Eine bedeutende Rolle zum Auffinden der gesuchten Softwarefunktion spielt insbesondere die ständig auf dem Screen präsente Überschrift zu jeder Menüspalte, welche Wandmacher (1993, S. 275) in einen direkten Bezug zum deklarativen Wissenserwerbsprozess stellt: „Um die Struktur einer gruppierten Menüseite bei der Suche nach einer Option effektiv ausnutzen zu können, müssen gut kodierbare, möglichst suggestive, gut unterscheidbare und gegebenenfalls auch kongruente Namen als Kategorienüberschriften gewählt werden [...]. Ein guter Kategorienname sollte geeignet sein, ein Schema zu aktivieren, das die Optionen der Kategorie integriert." Das Zitat verdeutlicht, dass sich auch bei dieser Navigationsform Erkenntnisse aus der kognitionstheoretischen Lernpsychologie Erfolg versprechend einsetzen lassen, um eine intuitive Bedienbarkeit des Aufgabentrainers sicherzustellen.

Bei der Umsetzung wurde ein Kompromiss eingegangen zwischen den Anforderungen an ein Computer Based Training einerseits sowie den Bestimmungen aus der „Microsoft User Experience" – zugeschnitten auf die Werkzeugfunktion von Software – andererseits. Entspricht die zweite („Be-

arbeiten“) und die letzte Rubrikenbezeichnung („Hilfe“) den bekannten Windows Konventionen, erfolgte die Bezeichnung der verbleibenden Kategorien aus dem konkreten Funktionsumfang der „Übungssoftware Investitionstheorie“ heraus. Eine Anpassung an den vorliegenden Nutzungskontext erscheint insofern legitim, da „the contents of the menu bar and its drop down menus are determined by your application’s functionality and the context in which the user is interacting with it” (Microsoft Corporation 2000, Kap. 8 – Menus, S. 1). Die nachfolgende tabellarische Übersicht gibt einen vollständigen Überblick über die neu entwickelte Menüführung.

Tab. 8: Menüstruktur der „Übungssoftware Investitionstheorie“

Auswahl	Bearbeiten	Kommunikation	Hilfe
nächster Fall	Aufgabe erläutern	Newsgroup	Inhalt
nächster Versuch	Tip	Kursbetreuung	Impressum
		Fehlerdatenbank	
nächste Aufgabe	Fall lösen		
vorherige Aufgabe	Lösung kommentieren		
Aufgabe wiederholen			
	Fall bewerten		
Aufgabe auswählen	Aufgabe bewerten		
Test auswählen			
Beenden			

Die Gestaltung der Begriffshierarchie lässt erkennen, dass wiederum kognitionspsychologische Kriterien beim Listenaufbau entscheidenden Einfluss genommen haben. Sowohl die ständig auf dem Screen sichtbaren Rubriken-Überschriften als auch die nach einem Mausklick erscheinenden Softwarefunktionen in den vier einzelnen Klapplisten gehen in ihrer Gesamtheit nicht über sieben Punkte hinaus. Diese Anzahl stimmt in idealerweise Weise mit der Speicherkapazität des menschlichen Kurzzeitgedächtnisses überein und stellt daher laut Hüskes, Herczeg (1993) eine elementare Voraussetzung für

die optimale Gebrauchstauglichkeit steuernder Interaktionen dar. Darüber hinaus sind logisch voneinander abgrenzbare Befehle – symbolisiert durch eine freibleibende Zeile in der Tabelle – mittels einer horizontalen Linie innerhalb der Spalten getrennt voneinander abgebildet. Diese visuelle Anordnung entspricht dem in Kapitel 4.3.2 beschriebenen Vorgehen der Superzeichenbildung (Chunking), welche durch die Bildung übergreifender Informationseinheiten die zur Navigation notwendige Gedächtniskapazität nachhaltig minimiert. „Menü-Optionen sollten so innerhalb eines Menüs gruppiert werden, dass dies den Erwartungen der Benutzer entspricht und das Suchen erleichtert“ (ISO 9241-14, 1999, S. 7).

Trotz Berücksichtigung ergonomischer Standards wie auch kognitionstheoretischer Erkenntnisse weist Wandmacher (1993, S. 306) beim Design gebrauchstauglicher Menüstrukturen auf die Unerlässlichkeit formativer Evaluationsverfahren hin. „Die Beachtung der Prinzipien und Richtlinien zur Menügestaltung reicht nicht aus für die Entwicklung gut benutzbarer Menüsysteme. Ein Menüsystem muß interaktiv und iterativ entwickelt werden durch Einbeziehung der Benutzer in den Entwurf und die Entwicklung und durch wiederholte empirische Überprüfung mit Benutzern, deren Ergebnisse gezielte Hinweise für Verbesserungen liefern.“

Implementation einer Symbolleiste mit grafischen Schaltflächen (theoretische Nutzungskontextanalyse)

Aufgabenauswahl
nächster Fall
Erläuterung
Aufgabe 1: Konstellationen zeitlich-horizontaler Interdependenzen (Niveau 1)
A.13
Die Investitionsprojekte a1 und a2 führen bei isolierter Durchführung zu folgenden Ein- und Auszahlungen:
t = 0 t = 1 t = 2
a1 –100 + 70 + 70
a2 –150 + 90 + 90
Bei gemeinsamer Durchführung von a1 und a2 ergibt sich die rechts oben abgebildete Zahlungsreihe.
Markieren Sie die zwischen den Investitionsprojekten a1 und a2 bestehende Interdependenzbeziehung!
Zahlungsreihe
t = 0 t = 1 t = 2
a12 –260 +150 +160
Unabhängigkeit
Wechselseitige Beeinträchtigung
Wechselseitige Begünstigung
Mischfall aus Beeinträchtigung und Begünstigung

Ebenso wie die Integration einer Menüstruktur verfolgt die Einblendung einer Steuerungsleiste mit grafischen Piktogrammen die Intention, den auf sekundärstatistischer Basis ermittelten hohen Erfahrungsschatz der Studierenden mit Microsoft Produkten zu einer Vereinfachung der Navigation auszunutzen. „Icons are used throughout the Windows interface to represent objects or tasks. […] Design icons as a set and consider their relationship to each other and the user's task. Do several sketches of design and test them for usability" (Microsoft Corporation 2000, Kap. 14 – Design of Graphic Images, S. 2).

Trotz des kritischen Einwands, ob eine durchschnittliche Nutzungsdauer des Aufgabentrainers von 16 Stunden ausreicht, eine genügend starke assoziative Verknüpfung zwischen den metaphorisch repräsentierten Symbolen und den zugrundeliegenden Programmfunktionen tatsächlich herzustellen (s. 4.3.3), entschloss sich das Projektteam zum provisorischen Einbau dieser visuellen Interaktionselemente. Der nachfolgende Usability-Test sollte letztendlich darüber entscheiden, ob eine vollständige Implementation in den

Augen der Studierenden lohnenswert erscheint. Um eine konkrete Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden lediglich einige der neu produzierten Ikonen übernommen und beim primären Verwendungszweck – der Bearbeitung von Übungsaufgaben – den schriftlichen Schaltflächen kontrastierend gegenübergestellt (s. obige Bildschirmfotografie).

In Analogie zur Anordnung von Bildschirmkomponenten oder zum Aufbau von Menüstrukturen existiert auch eine eigens für den Entwurf grafischer Interaktionselemente publizierte ISO Nomenklatur 11581 (1994), welche innerhalb von sechs Teilen benutzerorientierte Anforderungen und Empfehlungen zur Gebrauchstauglichkeit definiert. Außer einigen allgemein gültigen Begriffsbestimmungen sowie einem Grundgerüst zur Iconspezifikation lassen sich für e-learning Anwendungen leider keine wesentlichen Erkenntnisse aus diesen Dokumenten ableiten. Zu deutlich richten sich die Gestaltungsgrundsätze an Applikationen mit Werkzeugcharakter aus, als dass Designvorschläge für die Weiterentwicklung des Aufgabentrainers hätten übernommen bzw. abgeändert werden können. Auch die speziell für den Einsatz in Bildungsmedien kreierten „Icon Standards: User Interface“ des amerikanischen „Aviation Industry CBT Committee“ (1996) liefern lediglich rudimentäre Hilfen. Aus diesem Grund hatte eine komplette Neuentwicklung der grafischen Symbolleiste zu erfolgen; keine der oben genannten Richtlinien vermochte es, das gesamte Leistungsspektrum des Aufgabentrainers vollständig abzudecken.

Um die „Lernförderlichkeit“ dieser neuartigen Symbole gemäß ISO 9241-10 (1996) zu unterstützen, wurde die Einbindung sogenannter „Tooltips“ vorgesehen, welche beim Überfahren mit der Computermaus zu jedem Icon die zugehörige Programmfunktionalität anzeigt. Dies entspricht nicht nur den Konventionen gängiger Windows Anwendungen, sondern erhöht durch einen zusätzlichen schriftlichen Hinweisreiz die Stärke der assoziativen Verknüpfung zwischen der angezeigten Grafik und dem im Langzeitge-

dächtnis enkodierten kognitiven Schema über den auszulösenden Befehl. „The advantage of having a combination of pictorial images with names is that it reduces the problems of the meaning of icons being confusing" (Preece 1994, S. 117). Eine weitere Erleichterung der intuitiven Erlernbarkeit geht aus der Berücksichtigung gestaltpsychologischer Erkenntnisse hervor. Neben dem Prägnanzprinzip, geschlossene, symmetrische sowie stabile Figuren zu kreieren, lässt sich eine adäquate Figur-Grund Unterscheidung weiterhin durch deutliche Umrisskanten sowie kontrastreiche Farbgebungen sicherstellen (s. 4.2).

Die abschließende Tabelle veranschaulicht die vom Zentrum für Fernstudienentwicklung entworfenen Schaltflächen, über dessen Gebrauchstauglichkeit es sich im anschließenden empirischen Iterationszyklus Klarheit zu verschaffen galt.

Tab. 9: Ausgewählte grafische Schaltflächen zur Programmsteuerung

Funktion	Piktogramm
Aufgabe wiederholen	
vorherige Aufgabe	
nächste Aufgabe	
Tipp	
Fall lösen	

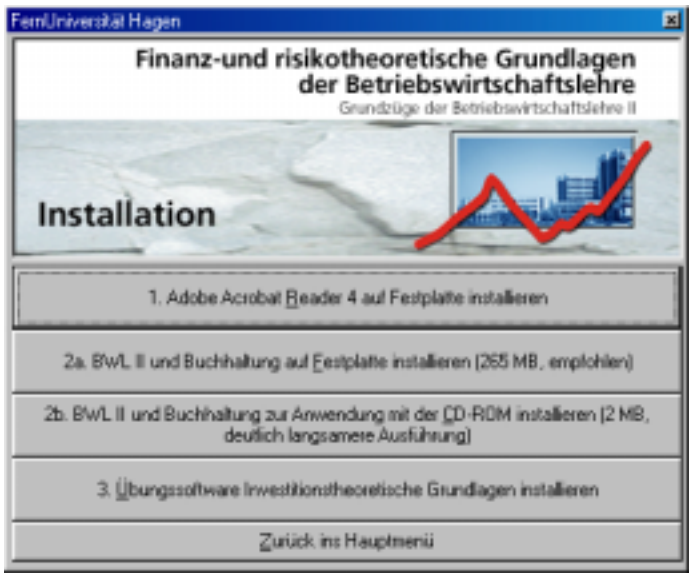
Lösung kommentieren	
Fall bewerten	
Aufgabe bewerten	

Vermeidung des Programmabsturzes unter Windows 2000 (Fragebogen)

Auftretende Programmabstürze ziehen nicht nur die ergonomische Qualität des Aufgabentrainers stark in Mitleidenschaft, sondern können zu einer völligen Unbrauchbarkeit der kompletten Anwendung führen. Um diesem Problemaspekt zu begegnen, geschah das unverzügliche Upgrade von der ursprünglichen Entwicklungsumgebung Toolbook 6.5 auf die im Frühjahr 2001 aktuelle Version Toolbook 8, welche zum damaligen Zeitpunkt eine uneingeschränkte Komptabilität mit allen Windows Betriebssystemen versprach.

Didaktische Interaktionen

Anbindung der „Übungssoftware Investitionstheorie“ an den multimedialen Dateikurs zur BWL II (Gruppendiskussion)


FernUniversität Hagen
Finanz-und risikotheoretische Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II
Installation
1. Adobe Acrobat Reader 4 auf Festplatte installieren
2a. BWL II und Buchhaltung auf Festplatte installieren (265 MB, empfohlen)
2b. BWL II und Buchhaltung zur Anwendung mit der CD-ROM installieren (2 MB, deutlich langsamere Ausführung)
3. Übungssoftware Investitionstheoretische Grundlagen installieren
Zurück ins Hauptmenü

Die Verlinkung des Aufgabentrainers mit dem digitalen Dateikurs markiert eine bedeutende lernpsychologische Revision innerhalb der Programmkonzeption. Diese Veränderung erlaubt eine flexible sowie kombinierte Nutzung der bis dato getrennt im Medienverbundsystem zur BWL II eingesetzten Kursmaterialien und wertet sowohl den Nutzen der Übungssoftware als auch des interaktiven Studienbriefs zu einer integrierenden multimedialen Lernumgebung (s. 3.4.5) deutlich auf.

Auf Seiten der Übungssoftware lösen die zu jeder Aufgabe direkt abzufragenden Textpassagen der Korrespondenzeinheit den häufig bemängelten restringierten Erfahrungsbezug von Drill & Practice Anwendungen auf und erleichtern sinnverstehende Problembezüge sowie eine eigenständige Regulation des Lernvorgangs. Der pädagogische Verwendungszweck bezieht sich somit nicht nur auf die ausschließliche Festigung deklarativer bzw. prozeduraler Gedächtnisstrukturen, sondern begünstigt darüber hinaus einen aktiven und selbständigen Wissenserwerb. Die Option, sich bei schwierigen

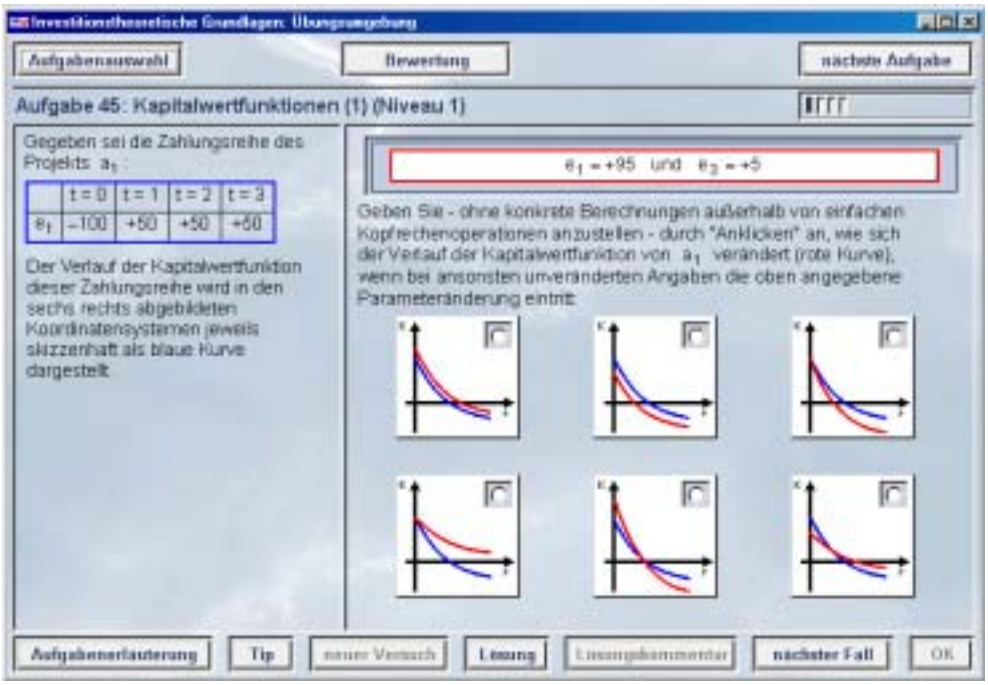
Übungen zusätzlich die betreffenden curricularen Grundlagen anzeigen zu lassen, fördert insbesondere bei Novizen mit gering ausgebildeten bereichsspezifischen Kenntnissen elaborative bzw. organisierende Vorgänge und damit die Enkodierung neuer Informationen in das semantische Netzwerk des Langzeitgedächtnisses (s. 4.4.1.2).

Auch auf den ehemals in separater Form distribuierten digitalen Korrespondenzkurs kommt in seinem Aufgabenspektrum eine deutliche Erweiterung zu, indem der schnelle und punktgenau definierbare Informationszugriff interaktiver Medien eine optimale Umsetzung findet (s. 3.3). Er bietet somit im Vergleich zu seinem gedruckten Pendant einen echten Mehrwert, weil er das mühsame händische Nachschlagen in den Unterlagen überflüssig macht. Neben der linearen Rezeption des Studienbriefs steht den HochschülerInnen nun ein zusätzlicher, aufgabengebundener Zugang zum Lehrstoff zur Verfügung. Die Vereinigung der ehemals separiert voneinander distribuierten Bausteine wird durch die Speicherung auf einem gemeinsamen Datenträger zu einem integrativen Medienverbund zusammengeführt. An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass es aufgrund der bereits unter Punkt 5.4.3 erörterten Navigationsprobleme und dem ermüdenden Lesen von Texten auf Computermonitoren unter keinen Umständen zu einem Verzicht auf die gedruckten Materialien kommen darf. Der hier skizzierte integrative Zusammenschluss von Aufgabentrainer und Hypertextkurs stellt lediglich eine zusätzliche – obgleich lernpsychologisch sinnvolle – Variante dar, sich mit den curricularen Inhalten vertraut zu machen.

Berichtigung der Aufgabenbewertung bei Nutzung finanzmathematischer Tabellen (Fragebogen)

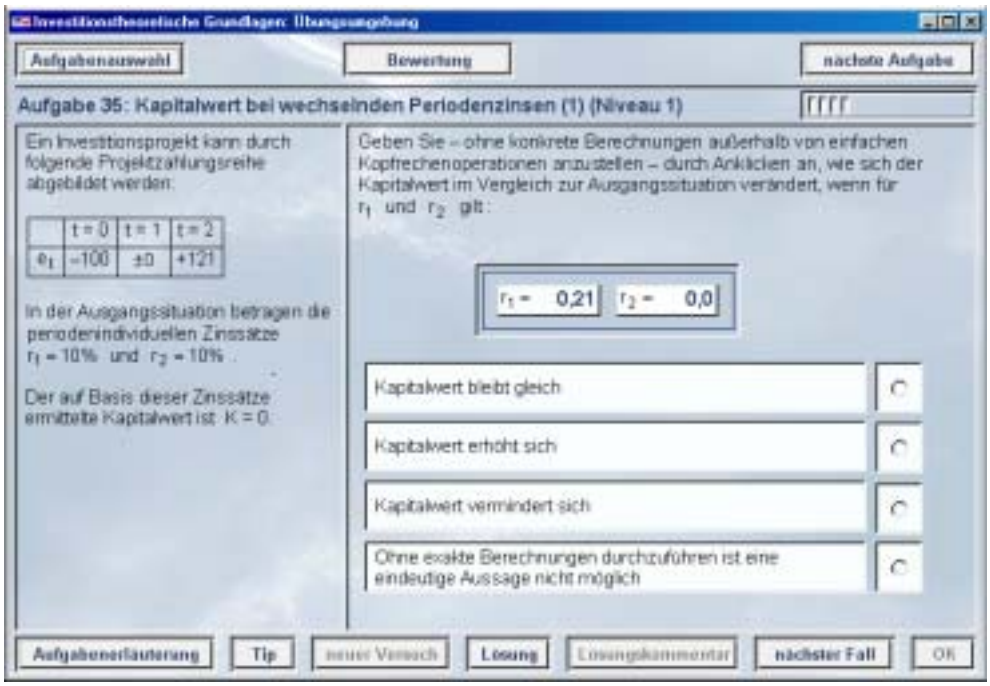
Für diese Einschränkung zeichnen sich mathematisch begründete Rundungsfehler in einigen Datenblättern verantwortlich, auf deren Grundlage die Auswertung der Trainingsaufgaben geschieht. Nach Korrektur der betreffenden Nachkommastellen ist dieses Defizit als behoben anzusehen.

Umblätterfunktion zwischen Bildschirmseiten ermöglichen (Fragebogen)


Aufgabenauswahl
Bewertung
nächste Aufgabe
Aufgabe 45: Kapitalwertfunktionen (1) (Niveau 1)
Gegeben sei die Zahlungsreihe des Projekts a_1:
t = 0 | t = 1 | t = 2 | t = 3
e_t | −100 | +50 | +50 | +50
Der Verlauf der Kapitalwertfunktion dieser Zahlungsreihe wird in den sechs rechts abgebildeten Koordinatensystemen jeweils skizzenhaft als blaue Kurve dargestellt.
$e_1 = +95$ und $e_2 = +5$
Geben Sie - ohne konkrete Berechnungen außerhalb von einfachen Kopfrechenoperationen anzustellen - durch "Anklicken" an, wie sich der Verlauf der Kapitalwertfunktion von a_1 verändert (rote Kurve), wenn bei ansonsten unveränderten Angaben die oben angegebene Parameteränderung eintritt:
Aufgabenerläuterung
Tip
neuer Versuch
Lösung
Lösungskommentar
nächster Fall
OK

Im Einklang mit der vom Projektteam getroffenen Zielentscheidung, eine Vereinfachung der Navigation herbeizuführen, steht die Forderung seitens der HochschülerInnen, eine uneingeschränkte Zugriffsmöglichkeit zwischen den ausgewählten Übungen zu ermöglichen. Laut Brinker (1991) steht die ausschließlich vorwärtsgerichtete lineare Bearbeitungsmöglichkeit den Präferenzen Erwachsener entgegen, da diese Zielgruppe eine selbständige Regulation des Lernprozesses bevorzugt. Stattdessen wünschen sich die Respondents – basierend auf den Erkenntnissen der schriftlichen Fragebogenerhebung – eine Funktion, die es erlaubt, vor- bzw. zurückblättern zu können. Um dieser, auch aus erwachsenenpädagogischer Sichtweise gerechtfertigten Funktionalität nachzukommen, beinhaltet dieser Prototyp sowohl eine Schaltfläche „vorherige Aufgabe“ als auch „nächste Aufgabe“.

Freier Zugriff auf ausgewählte Lösungskommentare (Fragebogen)


Aufgabenauswahl
Bewertung
nächste Aufgabe
Aufgabe 35: Kapitalwert bei wechselnden Periodenzinsen (1) (Niveau 1)
Ein Investitionsprojekt kann durch folgende Projektzahlungsreihe abgebildet werden:
t = 0 | t = 1 | t = 2
e_t | -100 | ±0 | +121
In der Ausgangssituation betragen die periodenindividuellen Zinssätze r1 = 10% und r2 = 10%.
Der auf Basis dieser Zinssätze ermittelte Kapitalwert ist: K = 0
Geben Sie – ohne konkrete Berechnungen außerhalb von einfachen Kopfrechenoperationen anzustellen – durch Anklicken an, wie sich der Kapitalwert im Vergleich zur Ausgangssituation verändert, wenn für r1 und r2 gilt:
r1 = 0,21 r2 = 0,0
Kapitalwert bleibt gleich
Kapitalwert erhöht sich
Kapitalwert vermindert sich
Ohne exakte Berechnungen durchzuführen ist eine eindeutige Aussage nicht möglich
Aufgabenerläuterung
Tip
neuer Versuch
Lösung
Lösungskommentar
nächster Fall
OK

Eng verbunden mit dem oben angesprochenen Wunsch nach einer uneingeschränkten Navigationsfreiheit zwischen den ausgesuchten Übungen hängt das Bedürfnis der Studierenden zusammen, sich die Lösungskommentare der zuletzt aufgerufenen Aufgabe nochmals vergegenwärtigen zu können. Aus diesem Grund fand eine Abkoppelung des aktuellen Bearbeitungsstands von den zur Verfügung stehenden Navigationsalternativen statt, um einen selektionsfreien Zugriff auf diese additionale Lernhilfe zu erreichen. Diese Forderung nach einer Selbstregulierung des Lernprozesses geht wiederum aus den Erkenntnissen der Andragogik sowie aus der fernstudiendidaktischen Forschung hervor (DIFF 2000, Peters 1997).

Als Zwischenfazit lassen die oben skizzierten Revisionen an der Ursprungsversion der „Übungssoftware Investitionstheorie“ erkennen, dass – in Analogie zu den sieben technikneutralen Dialoggrundsätzen aus der ISO 9241-10 (1996) – auch die restlichen Teile 12-17 der Normenreihe 9241 für einen gebrauchstauglichen Entwurf lediglich grobe Richtlinien vorgeben. Im Vergleich zu den präzisen Definitionen technischer Standards fallen besonders

die vagen Formulierungen dieser Regelwerke auf. Sie geben für das Design ausschließlich Minimalanforderungen vor und verzichten vollständig auf die Spezifikation verifizierbarer Produktattribute. „Die Unbestimmtheit von Gestaltungsrichtlinien liegt [...] jedoch in ihrem Bezugsobjekt. Softwareergonomische Qualität ist ausgerichtet auf den Benutzer. Den Benutzer, die Benutzerin gibt es aber bekanntermaßen nicht. [...] Benutzer unterscheiden sich in ihren Kenntnissen, ihren psycho-motorischen Fähigkeiten, ihren Gewohnheiten“ (Oppermann u.a. 1992, S. 15). Neben dieser nicht einzulösenden Forderung, interaktive Systeme an einem idealtypischen Benutzer auszurichten, begründet sich die Unschärfe ergonomischer Normen weiterhin durch den technisch notwendigen Gestaltungsspielraum. Selbst bei medialen Innovationen soll ein langfristiger Geltungsbereich dieser Normen gewährleistet sein, welcher kreative Lösungen nicht unnötigerweise a priori limitiert (Cakir, Dzida 1997).

Auf Seiten der konkreten Gestaltung steuernder Interaktionen führt die oben angesprochene Mehrdeutigkeit jedoch zu Unsicherheiten, weil sich Designentscheidungen nicht in „kochbuchartiger Form“ nachlesen bzw. ableiten lassen. Vielmehr hat die sachgerechte Interpretation immer vor dem Hintergrund des spezifischen Nutzungskontextes zu erfolgen. Hackos, Redish (1998, S. 457) gelangen daher zu der Erkenntnis, dass „just following guidelines for interface design will not be sufficient to achieve usability. You can produce an interface that follows all the guidelines and still is not fit for your users, their goals and tasks and their environments. […] Remember that you may need to make exceptions to those general guidelines to fit the specific needs of your users.” Um dieser Forderung nachzukommen, wurde im nächsten Iterationszyklus des „benutzerorientierten Designprozesses der Übungssoftware Investitionstheorie“ ein formativer Discount Usability-Test durchgeführt, der auf Nielsen (1989, 1993) zurückgeht und eine direkte Beteiligung der Zielgruppe vorsieht. Das sich ausschließlich auf pragmatische Gesichtspunkte stützende Untersuchungsdesign entspricht den Anforderun-

gen der vorliegenden Fallstudie, mit minimalem Ressourceneinsatz zu qualitätssichernden Ergebnissen bezüglich der „Zufriedenheit“ (ISO 9241-11, 1995) mit interaktiven Bildungssystemen im universitären Kontext zu gelangen.

5.7 Die entwicklungsbegleitende Evaluation der prototypischen Gestaltungslösung im Discount Usability-Testing Verfahren

Fragestellung

Im Anschluss an die vorausgehend beschriebene und vom ISO-konformen „benutzerorientierten Designprozesses von e-learning Software“ explizit geforderte prototypische Gestaltungslösung, ging es im folgenden Schritt darum, eine direkte Überprüfung des implementierten Screen- und Interaktionsdesign vorzunehmen. „Bei der benutzer-orientierten Vorgehensweise sind Prototypen nicht einfach Demonstrationsobjekte, um den Benutzern eine vorläufige Ansicht des Entwurfes zu zeigen, sondern sie dienen dazu, eine Rückkopplung seitens der Benutzer zu erreichen, die dann verwendet wird, den Gestaltungsprozess vorwärts zu bringen“ (ISO 13407, 1997, S. 11). Der vom Usability-Engineering implizierte iterative Prototyping Ansatz sieht eine schrittweise Optimierung der Applikation mittels erfahrungswissenschaftlicher Bewertungen bis hin zur Veröffentlichung vor. In Anbetracht der neu zu veröffentlichen „Übungssoftware Investitionstheorie“ bestand das Erkenntnisinteresse aus dem weiteren Aufspüren gestalterischer Defizite, die dem Kriterium einer „beeinträchtigungsfreien Programmbenutzung“ mit steuernden und didaktischen Interaktionen entgegenstanden. Es sei an dieser Stelle nochmals kurz daran erinnert, dass die „Beeinträchtigungsfreiheit“ neben der „Benutzungsakzeptanz“ das ausschlaggebende Kriterium für die Qualitätssicherung digitaler Bildungsmedien repräsentiert,

da beide Faktoren in die Operationaldefinition von „Zufriedenheit“ gemäß ISO 9241-11 (1995) eingehen. Zum Aufbau des Untersuchungsdesign lieferten die bereits gesammelten Erkenntnisse aus der Fragebogenuntersuchung und der Nutzungskontextanalyse wichtige Anhaltspunkte, wobei es die von den Probanden als verbesserungswürdig genannten Aspekte näher in der Applikation zu lokalisieren galt.

Methode

Bezogen auf diesen frühen Zeitpunkt des Produktionsprozesses stellt ein sogenannter „Exploratory Usability-Test“ (Erforschungs- bzw. Sondierungstest) ein probates Mittel dar, um die Übereinstimmung der steuernden sowie didaktischen Interaktionskomponente mit den kognitiven (Wunsch-)Vorstellungen der Studierenden am vorliegenden Prototypen zu vergleichen. „The main objective of the exploratory test is to evaluate [...] the effectivness of preliminary design concepts, also known of the user’s conceptual or mental model of the product. If one thinks of a user interface or a document as being divided into a high level aspect and a more detailed aspect, the exploratory test is concerned with the former” (Rubin 1994, S. 31).

Stehen bei quantitativen Befragungen vor allem die Generierung eines breiten Meinungsspektrums im Fokus des Interesses, eröffnet das Untersuchungsdesign eines Usability-Tests einen unmittelbaren Zugang zur subjektiv erlebten „Zufriedenheit“ (ISO 9241-11, 1995) der HochschülerInnen im Umgang mit der Übungssoftware. Hervorgerufen durch die Methodik des lauten Denkens verbalisieren die TeilnehmerInnen ihre momentan im Kurzzeitgedächtnis ablaufenden Prozesse, so dass insbesondere die bei Gestaltungsmängeln angewendeten Problemlösungsstrategien transparent zum Vorschein kommen. Man erhält somit Einsichten in die dem menschlichen Handeln zugrundeliegenden Absichten und Entscheidungsprozesse. Gut

ausgeprägte Routinetätigkeiten auf der prozeduralen Stufe werden hingegen nicht zum Ausdruck gebracht, da sie keine bewusste Aufmerksamkeit erfordern (s. 4.4.2.2). Um automatisierte Fertigkeiten dennoch systematisch erfassen zu können, ist eine strukturierte Beobachtung des Testverlaufes ebenfalls von großer Bedeutung. Das zentrale Charakteristikum eines Sondierungstests besteht darin, dass sich die TestleiterIn in einer intensiven Austauschbeziehung mit den Probanden befindet, um a) ergiebige Meinungsäußerungen zu initiieren sowie b) durch gezieltes Nachfragen gegenstandsangemessene Einblicke in die mentalen Strukturen zu bekommen. „The testing process for an exploratory test is usually quite informal and almost a collaboration between participant and test monitor. Since so much of what you need to know is cognitive in nature, an exploration of the user's thought process is vital" (Rubin 1994, S. 34).

Bereits die Überschrift gibt zu erkennen, dass mit dem Discount Usability-Testing eine Vereinfachung des Untersuchungsdesign einhergeht, welches eine Durchführung mit den an der FernUniversität zur Verfügung stehenden technischen und personellen Mitteln ermöglichte. Die Simplifizierung besteht hauptsächlich in dem Verzicht auf hochentwickelte Geräteausstattungen, wie sie üblicherweise bei professionellen Usability-Laboren zum Einsatz kommen. Hierzu gehören laut Preim (1999) beispielsweise ein Einwegspiegel (zur räumlich abgetrennten Beobachtung des Probanden), ein Scan-Konverter (zum Aufzeichnen des Monitorbildes), hochauflösende Videokameras (zum Filmen der Gestik und Mimik des Probanden) und ein Mischpult (zur Integration der verschiedenen Quellformate).

Auch bei der Ergebnisgewinnung kommt es, begründet durch die Vermeidung einer wissenschaftlichen Inhaltsanalyse der üblicherweise transkribierten Redeprotokolle, zu spürbaren Erleichterungen. Vorliegende Befunde aus der kognitionstheoretischen Forschung (Kluwe 1988) bestätigen die These, dass die psychologische Methode des lauten Denkens eine große Menge an

Rohdatenmaterial produziert. Allenfalls Studien von Blickbewegungen, die ebenfalls zur Verdeutlichung bewusstseinspflichtiger Vorgänge im Kurzzeitgedächtnis Anwendung finden, führen zu einem noch höheren Erhebungs- sowie Auswertungsaufwand. Im Vergleich zur Abwicklung einer auf fünf Benutzer basierenden Usability-Testreihe veranschlagt Nielsen (1993) für die wissenschaftliche Beurteilung – bestehend aus einer Protokollierung der per Video aufgezeichneten Sessions sowie deren inhaltsanalytischer Beurteilung – einen drei- bis zehnfach höheren Zeitaufwand. Um die Kosten möglichst gering zu halten erachtet es der Autor als ausreichend, wenn die Resultate einzig und allein auf den subjektiven Aufzeichnungen der TestleiterIn beruhen.

Anstatt eine ausführliche Analyse der Gesprächsaufnahmen vorzunehmen, sieht es das Discount Usability-Engineering zur Optimierung des Endproduktes als ertragreicher an, freigesetzte Ressourcen in die Realisierung weiterer Erhebungen zu investieren. Diese Vorgehensweise zielt auf eine Verkürzung der zu durchlaufenden Iterationszyklen beim Entwurf interaktiver Medien ab und verfolgt die Absicht, mittels eines häufigen Einsatzes begleitender Evaluationsstudien eine Steigerung der Gebrauchstauglichkeit herbeizuführen. Dieser Forderung nach einem „Simplified Thinking Aloud“ (Nielsen 1994) trägt die vorliegende Fallstudie in entsprechendem Maße Rechnung, indem die nach dieser ersten Untersuchungsreihe implementierten Designänderungen einer nochmaligen Prüfung durch die BWL II Studierenden unterzogen wurden. „These methods may not be quite as scientifically valid as more advanced and complicated methods and they may not find quite as many of the usability problems in a given interface. But they stand a much better chance of actually being used in practical design decisions in smaller companies and they should therefore be viewed as a way of serving the user community” (Nielsen 1989, S. 395).

Erhebung

Die konkrete Datenerhebung fand am 19.06.2001 im Studienzentrum Lüdenscheid sowie am 22.06.2001 am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insb. Bank und Finanzwirtschaft von Prof. Dr. Bitz direkt an der Fern-Universität Hagen statt. Diese Auswahl der Untersuchungsorte führte im Sinne einer hohen ökologischen Validität eine weitgehende Homogenisierung des Nutzungskontextes herbei, um sowohl bei der Testdurchführung als auch bei der individuellen Klausurvorbereitung möglichst identische äußere Bedingungen herzustellen. Auf den gleichen Aspekt zielte auch die Einstellung des Monitorbildes auf 1024*768 Bildpunkte ab, da im Jahre 2000 über 50 % der BWL Studierenden mit dieser Auflösung arbeiteten. Auf die weitere Anpassung der Hardwarekomponenten an die von v. Prümmer (2000) ermittelten Durchschnittswerte, wie beispielsweise Prozessorleistung, Größe des Arbeitsspeichers oder installiertes Betriebssystem, ließ sich hingegen kein Einfluss nehmen.

Entgegen der oben angesprochenen These von Nielsen (1989), lediglich mit handschriftlichen Notizen alle bedeutenden ergonomischen bzw. didaktischen Schwachstellen zu beurteilen, kam eine vom Zentrum für Fernstudienentwicklung entliehene High 8 Kamera inklusive Mikrofon zum Einsatz. Mit ihrer Hilfe wurden die Aktivitäten der TeilnehmerInnen auf dem Bildschirm aufgezeichnet. Um weiterhin die geäußerten Kommentare festzuhalten, erfolgte die Platzierung des Stativs schräg hinter dem Arbeitsplatz des Benutzers. Zum einen resultiert hieraus der Vorteil, den teilweise diffizil zu erfassenden Zusammenhang zwischen den persönlich wahrgenommenen Schwierigkeiten mit den tatsächlich gemeinten Programmaspekten innerhalb des Aufgabentrainers zuverlässig in Verbindung setzen zu können. Zum anderen ist auch eine TestleiterIn nicht freizusprechen von subjektiven Verfälschungen der Realität. „[...] this is the point in the testing process when you cannot only misunderstand what you are seeing, but you can very

easily *affect* what is happening to the detriment of the participant or the product. Human perception is enormously affected by and predicated upon *preconception*. What we *think* we see is not necessarily what *is* happening" (Rubin 1994, S. 214).

Als TestkandidatInnen fiel die Wahl auf fünf Studierende der BWL II, welche sich zum Zeitpunkt der Datenerfassung im Grundstudium befanden und keinerlei Erfahrungswerte mit der „Übungssoftware Investitionstheorie" besaßen. Begründet durch die im Rahmen der Fragebogenaktion ermittelte durchschnittliche Nutzungsdauer von lediglich 16 Stunden bestand eine wesentliche Forderung beim Re-Design der Benutzungsschnittstelle darin, eine selbsterklärende und unmittelbar verständliche e-learning Applikation zur Verfügung zu stellen. Um möglichst repräsentative Einschätzungen zu erhalten, kam eine vom Projektteam ausgearbeitete Aufgabenspezifikation zum Einsatz, welche alle im Aufgabentrainer implementierten Varianten von Multiple-Choice Antwortvorgaben berücksichtigte. Die Probanden hatten diese unterschiedlichen Gestaltungsansätze sowohl im Hinblick auf ihre inhaltliche Angemessenheit als auch auf ihre beeinträchtigungsfreie Handhabbarkeit zu beurteilen.

Weiterhin galt es zu eruieren, ob die gestalterischen Revisionen auf dem Screen „Aufgabenauswahl" zu einer durchgreifenden Verbesserung der als problematisch identifizierten „Steuerbarkeit" (ISO 9241-10, 1996) geführt haben (s. 5.3). Aus diesem Grund bestand eine Arbeitsanweisung darin, über zwei Themengebiete hinweg mehrere Übungsaufgaben simultan auszuwählen. Zum Abschluss stand die Testumgebung auf dem Prüfstand. Neben der Begutachtung der Auswahlseite wurde es den TeilnehmerInnen freigestellt, sich eine beliebige Klausursimulation auszusuchen, um sowohl die steuernde als auch den Mehrwert der didaktischen Interaktionskomponente einzuschätzen. Zur Veranschaulichung dieser schriftlichen Ausfüh-

rungen liegt eine vollständig bebilderte Aufgabenspezifikation dieser Ausarbeitung als Anlage bei.

Bei dem vorliegenden Untersuchungsdesign handelt es sich um einen typischen „Ease of Learning“ Test. Er liefert sowohl Aufschlüsse darüber, wie einfach ein interaktives Produkt zu erlernen ist als auch, welche Elemente des Screen- bzw. Interaktionsdesign einer zügigen Einarbeitung entgegenwirken. „Ease of Learning is roughly defined as the length and slope of the learning curve for users who have not reached expert levels of usage” (Mayhew 1999, S. 128). Aus diesem Grund wurde auf eine schriftliche bzw. mündliche Einführung in die Funktionsweise der „Übungssoftware Investitionstheorie“ verzichtet. Die HochschülerInnen hatten zum Startpunkt der Erhebung bereits einen komplett installierten Prototypen vorliegen, den es per Mausklick möglichst unvoreingenommen zu starten galt. Erfahrene AnwenderInnen blieben bei dieser Ausrichtung der Versuchsanordnung bewusst ausgeklammert. Bei dieser Benutzergruppe besteht die Gefahr, dass gestalterische Defizite nicht deutlich genug zum Vorschein kommen, weil sich mit zunehmender Programmbenutzung aus anfänglichen Problemlösungsprozessen stabile prozedurale Handlungsstrukturen entwickeln (s. 4.4.2.2). Da geübte und erfolgreich angewendete Fertigkeiten dem Kurzzeitgedächtnis nicht mehr zugänglich sind, erscheinen zu Beginn auftretende Schwierigkeiten zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr zuverlässig rekonstruierbar.

Auch auf den curricularen Lehrstoff der BWL II bezogen verfügten die ausgesuchten Probanden lediglich über geringe bereichsspezifische Expertise. Sie repräsentieren demnach die von den Autoren angesprochene Zielgruppe, bei denen die Applikation zu einer Festigung des aus dem Korrespondenzkurs extrahierten deklarativen Wissens führen soll. Mit insgesamt fünf TeilnehmerInnen wurde die Stichprobengröße bewusst in einem kleinen Rahmen gehalten, um mit geringem Aufwand einen höchstmöglichen Erkennt-

nisgewinn zu erzielen. Nielsen und Landauer (1993) konnten bei einer Metaanalyse dokumentierter Usability-Testreihen eine statistische Poissonverteilung zwischen den während einer Untersuchung entdeckten Schwachstellen und der Anzahl an Versuchspersonen abschätzen. Bereits ab fünf Benutzern lässt sich im Sprachgebrauch der qualitativen Sozialforschung ein hohes Maß an „theoretischer Sättigung“ erreichen, weil über 80 % aller Schwierigkeiten mit steuernden und didaktischen Interaktionen aufgedeckt werden. Im Kontext einer „gegenstandsbezogenen Theoriebildung“ legt die „theoretische Sättigung“ ein pragmatisches Abbruchkriterium bei der Datenerhebung fest, weil zusätzliche Untersuchungen den Erfahrungshorizont nur noch geringfügig erweitern (ausführlich: Wiedemann 1995). „As you add more and more users, you learn less and less because you will keep seeing the same things again and again. There is no real need to keep observing the same thing multiple times […]. After the fifth user, you are wasting your time by observing the same findings repeatedly but not learning much new” (Nielsen 2000b, S. 2).

In Anbetracht der geringen Kenntnis des betriebswirtschaftlichen Lehrstoffs einerseits sowie der fehlenden Erfahrung mit dem Aufgabentrainer andererseits, stellen die teilnehmenden HochschülerInnen eine homogene Benutzergruppe dar. Neben diesen beiden Faktoren differenzieren sich Probanden zusätzlich entlang der folgenden Aspekte, welche es in eine sachgerechte Interpretation der individuellen Redeprotokolle ebenfalls mit einzubeziehen gilt (Preim 1999, Shneiderman 1998, Rubin 1994):

1. Alter, Geschlecht
2. Schulische Ausbildung
3. Berufliche Situation
4. Stellung innerhalb der Institution (im vorliegenden Fall die Studiensituation an der FernUniversität Hagen)

5. Motivation (im vorliegenden Fall die subjektive Bewertung eines erfolgreichen Studienabschlusses)
6. Allgemeine Computerkenntnisse
7. Erfahrungen mit ähnlichen Programmen (im vorliegenden Fall mit e-learning Software)

Um diese persönlichen Angaben zu einem „Benutzer-Profil“ angemessen zusammenzuführen, geschah der Einsatz eines sogenannten „Background Questionnaire“, den alle fünf HochschülerInnen vor dem eigentlichen Testbeginn schriftlich auszufüllen hatten (s. Anlage). „The purpose of a pretest questionnaire is usually to a) gather background information to help you interpret the data from the test, and b) to verify the qualifications of the participants in cases when you have not already done so“ (Dumas, Redish 1993, S. 209).

Zum Abrunden der Datenerhebung kam nach Beendigung des Aufgabenszenarios ein mündliches Leitfadeninterview zur Anwendung, um a) im Rahmen des multimethodischen Forschungsansatzes einige Aspekte der Fragebogenuntersuchung zu vertiefen (Leitfadenfragen 4, 5, 6) sowie b) zusätzlich subjektive Eindrücke in Form eines resümierenden Abschlusses festzuhalten (Sondierungsfragen 1, 2, 3, 7, 8). Aufgrund der nur geringen Datenbasis von lediglich fünf Probanden erfolgte auch an dieser Stelle keine präzise inhaltsanalytische Auswertung der freiformulierten Antworten, sondern diese Informationen wurden reflektierend mit in die Befunde des eigentlichen Usability-Tests eingearbeitet. Der dem abschließenden Gespräch zugrunde liegende Leitfaden, der darüber hinaus noch die Flexibilität aufweist, „Ad-hoc-Fragen“ auf unvorhergesehene Redebeiträge einzustreuen, entspricht den von Mayring (1999) vorgegebenen Kriterien eines „problemzentrierten Interviews“. Die interessierte LeserIn findet das resultierende Fragengerüst in der Anlage zu dieser Ausarbeitung wieder.

Auswertung

Wie bereits oben angedeutet, stand in dieser Phase des „benutzerorientierten Designprozesses von e-learning Software“ die qualitätssichernde Evaluation des Kriteriums „Beeinträchtigungsfreiheit“ aus der Operationaldefinition von Usability (ISO 9241-11, 1995) im Fokus des Interesses. In Analogie zur bereits skizzierten Prototypenentwicklung erfolgt die Ergebnispräsentation wiederum entlang der für Bildungsmedien obligatorischen Trennung zwischen steuernden und didaktischen Interaktionen. Bezogen auf die ergonomische Gestaltung richtet sich die Klassifikation der aufgedeckten Schwachstellen an einem vierstufigen Schema aus, das den allgemeinen Konsens innerhalb der Usability Fachliteratur widerspiegelt (z.B. Molich 2001, Dumas, Redish 1993). Aussagen zur lernpsychologischen Güte werden lediglich in deskriptiver Form zusammengefasst, da in der pädagogischen Forschung bis zum jetzigen Zeitpunkt kein allgemein gültiges Beurteilungsraster vorliegt. Neben der Vagheit kognitionstheoretischer Modellannahmen (s. Kapitel 4) mag dies weiterhin mit den konkurrierenden Lernparadigmen zusammenhängen, welche jeweils andere Aspekte des Wissenserwerbs akzentuieren (Baumgartner 1999, Herbig 1991).

Tab. 10: Klassifikation ergonomischer Gebrauchstauglichkeitsprobleme

Stufe	Beschreibung
01	Das Problem verhindert die Aufgabenerfüllung (catastrophic problem).
02	Das Problem verursacht eine lange Zeitverzögerung und frustriert den Benutzer (serious problem).
03	Das Problem bewirkt eine etwas schlechtere Bedienbarkeit oder ein leicht zu behebendes Missverständnis (minor problem).
04	Das Problem weist auf eine geringfügige Verbesserung hin, die zukünftig eingearbeitet werden sollte (cosmetic problem).

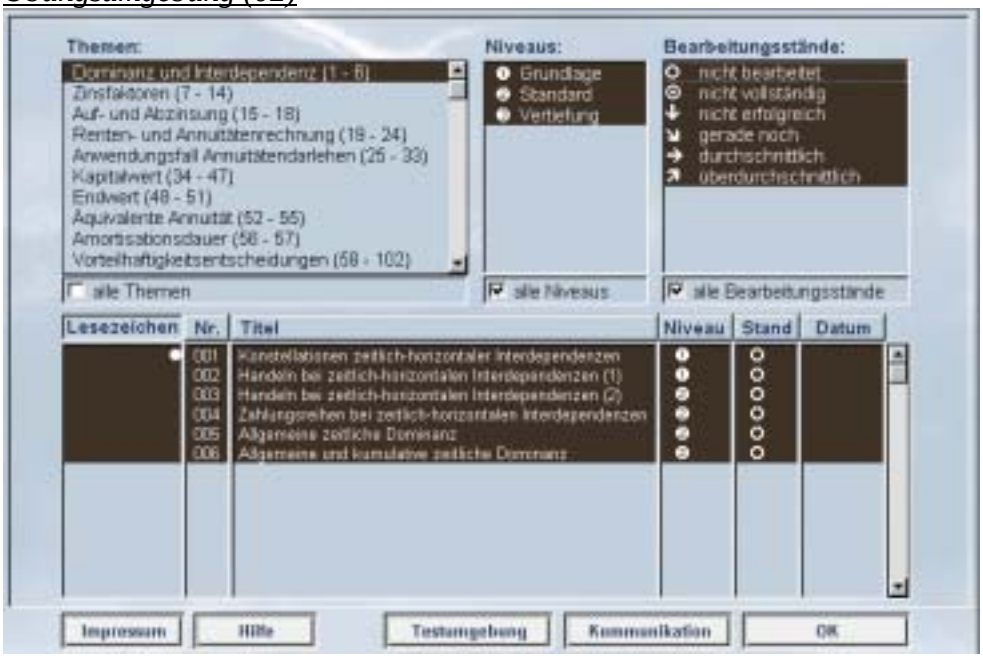
„*For optimum success, it helps if designers have a personal connection with the results and recommendations.* Recommendations are only as good as the degree to which they are embraced by the people who must implement them” (Rubin 1994, S. 285). Dieser Empfehlung folgend fand in Analogie

zur Fragebogenuntersuchung bzw. Gruppendiskussion erneut ein Usability-Review statt, um die Befunde innerhalb des vollständig anwesenden Projektteams kritisch zu diskutieren. Bei der Suche nach Designentscheidungen galt es einen Kompromiss zwischen dem erforderlichen zeitlichen bzw. personellen Ressourcenaufwand einerseits sowie der oben beschriebenen Fehlertypologie andererseits zu finden. Nur dieses Vorgehen stellt eine realistische und zügige Umsetzung der Revisionen sicher.

Ergebnisse

Steuernde Interaktionen

Aufgabenauswahl: Zu viele Informationen auf der Auswahlseite der Übungsumgebung (02)



Die Startseite der Übungsumgebung mutete den Benutzern noch immer zu viele Detailinformationen zu. Eine gleichzeitige Auswahl der Aufgaben 15, 41 und 45 über zwei Themenbereiche hinweg löste kein Proband selbständig. Bei jedem Test hatte die Leitung unterstützend einzugreifen, um eine erfolgreiche Bearbeitung sicherzustellen.

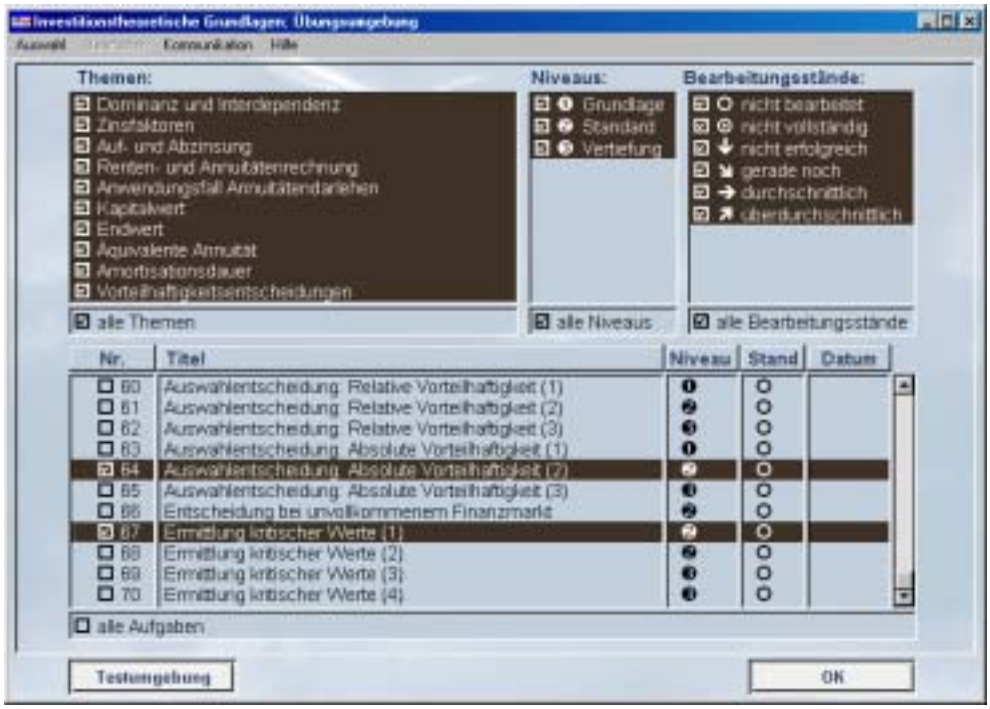
Aufgabenauswahl: Kontrollkästchen werden häufig übersehen (03)

Oftmals übersehen wurden die Ankreuzfelder „Alle Themen“, „Alle Niveaus“, „Alle Bearbeitungsstände“. Sie traten aufgrund der hohen Dichte eingeblendeter Bildschirmelemente ebenfalls nicht deutlich genug in den Vordergrund.

Aufgabenauswahl: Begriff und Funktionalität des Lesezeichens unklar (04)

Der Begriff „Lesezeichen“ stellte sich als nicht selbsterklärend dar. Kein Benutzer begriff hierunter den Hinweis auf die zuletzt bearbeitete Übungsaufgabe. Vielmehr stuften es einige Probanden als hilfreich ein, wenn man tatsächlich mehrere Lesezeichen definieren könnte, um einen komfortablen Zugriff auf interessierende Bereiche zu ermöglichen.

Designentscheidung



Da auch die nach dem ersten Iterationszyklus durchgeführte Umgestaltung der Auswahlseite nicht zu dem erhofften Effekt einer „beeinträchtigungsfreien Benutzbarkeit“ laut ISO 9241-11 (1995) geführt hatte, erfolgten wei-

tere visuelle Änderungen auf diesem Screen. Zur übersichtlicheren Anordnung der Themen wurden die Stoffgebiete von ehemals 12 auf nunmehr 8 Einheiten reduziert, so dass sich die Bildlaufleiste einsparen lässt. Zur weiteren Erhöhung der Überschaubarkeit verschwanden die Hinweise zu den Aufgabennummern hinter den jeweiligen Themen. Der auf diese Weise frei gewordene Platz auf dem Bildschirm steht zur Einblendung separater Kontrollkästchen zur Verfügung, wodurch man alle „Themen", „Niveaus" sowie „Bearbeitungsstände" einzeln per Mausklick simpel ankreuzen kann. Die nicht verstandenen Tastatur/Mauskombinationen „Shift mit Mausklick" zur Selektion aufeinanderfolgender Übungen bzw. „Strg mit Mausklick" zur gezielten Ansteuerung mehrerer Einträge bleiben den Benutzern dadurch erspart.

In Anlehnung an das gestaltpsychologische Prinzip der Ähnlichkeit bzw. Gleichartigkeit (s. 4.2) erscheinen die obigen drei funktional-zusammengehörenden Felder zur Voreinstellung von Aufgabengruppen in einem größeren Abstand zur darunter eingeblendeten Liste resultierender Übungen. Durch diese deutlichere Abgrenzung erhoffte sich das Projektteam eine verbesserte Wahrnehmung der Ankreuzfelder „Alle Themen", „Alle Niveaus", „Alle Bearbeitungsstände". Darüber hinaus erfolgte der Verzicht auf die (an dieser Stelle) unbeachtet gebliebenen Schaltflächen „Impressum", „Hilfe" sowie „Kommunikation"; diese Befehle lassen sich über die neu integrierte Menüleiste erreichen.

Präferenz schriftlicher Schaltflächen (02)

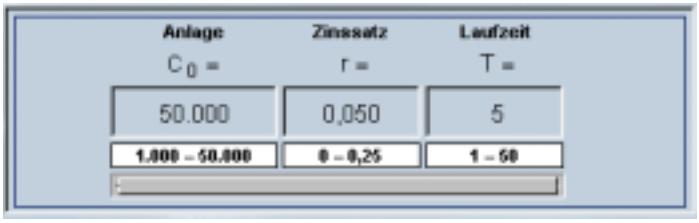
Alle Benutzer bevorzugten schriftliche Schaltflächen, weil sie die ausführbaren Funktionen direkt anzeigen und somit unmittelbar verständlich sind. Bei einer durchschnittlichen Testdauer von ca. 60 Minuten gelang es keiner HochschülerIn, die Bedeutung der Symbole dauerhaft im Langzeitgedächtnis zu enkodieren, so dass man auf die beim Überfahren mit der Maus ein-

geblendeten Zusatzinformationen zurückgreifen musste. Da die gesamte Aufnahmekapazität ausschließlich auf der Rezeption des Lehrstoffs lag, wurden Lernprozesse zur Bedienung der Schaltflächen als störend und unnötig angesehen. Dieser Befund, der in Kontrast zu den Empfehlungen aus der „Microsoft User Interface Experience“ steht, erscheint im Einklang mit neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen aus der Human-Computer Interaction Forschung: „Icons contribute to visual attractiveness of an interface and, under the appropriate circumstances, can contribute to clarity; however, the failings of icons have become clearer with time. For example, both the Mac and the Windows 95 operating systems now provide aids to explain icons [...]. If you want to obscure or to encode to keep it from prying eyes, substituting icons for the words might not be a bad start” (Raskin 2000, S. 168).

Designentscheidung

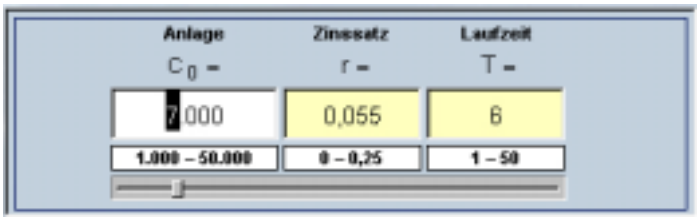
Der Versuch, durch die Integration einer Leiste mit symbolischen Schaltflächen eine höhere Vertrautheit zu den häufig genutzten Microsoft Office Produkten wie „Word“ oder „Excel“ herzustellen, lässt sich an dieser Stelle als gescheitert einstufen. Ballstaedt (1997) vergleicht aus kognitionstheoretischer Sicht Piktogramme mit einem „Schnellschuss ins menschliche Gehirn“. An diesem Vergleich kommt klar zum Ausdruck, dass die Ausbildung einer ausreichend starken assoziativen Verbindung zwischen einem visualisierten Hinweisreiz und dem hierzu gehörigen kognitiven Schema mit einem erheblichen Lernprozess einhergeht (s. 4.3.3), bis die dazugehörige Gedächtnisspur genügend ausgeprägt ist. Bei einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von ca. 16 Stunden – laut den Ergebnissen aus der Fragebogenuntersuchung – scheint diese Einarbeitungszeit jedoch nur in Ansätzen gegeben zu sein. Aus diesem Grund erfolgte der Verzicht auf grafische Buttons zugunsten schriftlicher Interaktionselemente.

Möglichkeit zur Datenvariation nicht erkennbar (02)



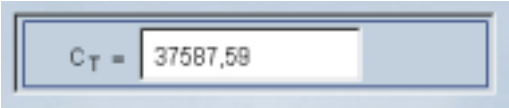
Bei den Übungsaufgaben 15 und 33 monierten die HochschülerInnen, dass man die Funktionalität zur Eingabe individueller Werte aufgrund fehlender grafischer Hinweise nicht erkennt. Alle Benutzer bemerkten diese Option entweder durch Zufall (nach einem Mausklick in eines der Auswahlfelder) oder sogar erst nach dem Hinweis der Testleitung. Die gleiche Schwierigkeit kam beim „Schieberegler" zum Vorschein. Dieser erscheint beim erstmaligen Aufrufen der Bildschirmseite lediglich als silberner Balken und wird daher nicht als interaktive Einstellmöglichkeit interpretiert.

Designentscheidung



Die Kästchen zur Variation der Aufgabenstellung leuchten zur leichteren Wahrnehmbarkeit in einer gelben Hintergrundfarbe. Aus technischen Gründen der Programmierumgebung „Asymetrix Toolbook" lässt sich der Schieberegler erst nach dem Anklicken eines Feldes in bekannter Weise abbilden. Somit bleibt das ergonomische Problem bestehen, dass beim Aufrufen der Seite zuerst ein silbernes Rechteck auftaucht.

Eingaben verschwinden nach Bestätigung mit „Return“ oder „Enter“ (02)

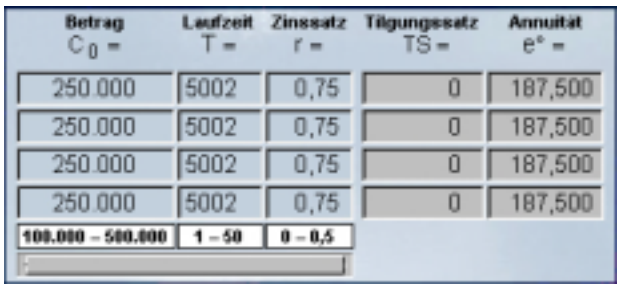


Weiterhin versuchten einige Studierende bei den Übungsaufgaben 5 und 15, Eingaben durch „Return“ oder „Enter“ mit der Tastatur zu bestätigen, wie sie es von ihren Vorerfahrungen mit Windows Applikationen kennen. Das Aktivieren dieser Tasten bewirkte jedoch einen Zeilenumbruch im Eingabefeld, was ein Verschwinden der Zahlen nach sich zog und zu Verwirrung auf Seiten der TestkandidatInnen führte. Die Probanden gingen von einem Löschvorgang sämtlicher Zahlen aus und tippten die Lösung folglich ein zweites Mal ein. Den zur Bewertung eines Falls notwendigen Mausklick auf die „OK“ Schaltfläche in der Symbolleiste stufte man als umständlicher ein, da durch das Bewegen des Mauszeigers und das Selektieren des Buttons unnötige Zeit verstreicht.

Designentscheidung

Um diesem vergleichsweise einfach zu realisierenden Wunsch nachzukommen, löst in der nächsten Programmversion sowohl die „Return“ als auch die „Enter“ Taste des Keyboard die Bewertung der momentan aktiven Fallkonstellation aus.

Schlechtes Laufzeitverhalten des Annuitätenrechners (03)



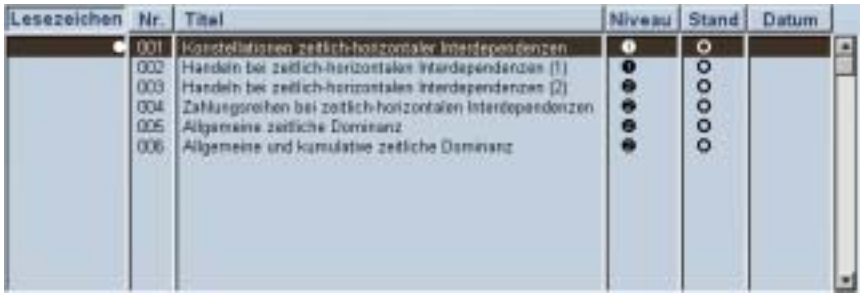
Auf einigen Systemen (z.B. Pentium II, 500MHz, 256MB Arbeitsspeicher) war die Performance der Applikation z.T. sehr langsam, was einige HochschülerInnen als störend empfanden. Besonders deutlich machte sich dieser

Sachverhalt beim Annuitätenrechner der Aufgabe 33 bemerkbar, bei dem die Eingabefelder mehrere Sekunden lang in einem inaktiven Zustand verblieben.

Designentscheidung

Um eine Beschleunigung des Laufzeitverhaltens herbeizuführen, müsste eine vollständige Neuentwicklung des Annuitätenrechners erfolgen. Dies erschien weder aus personellen noch aus zeitlich Gründen praktikabel.

Auswahl einzelner Aufgaben per Doppelklick nicht möglich (03)

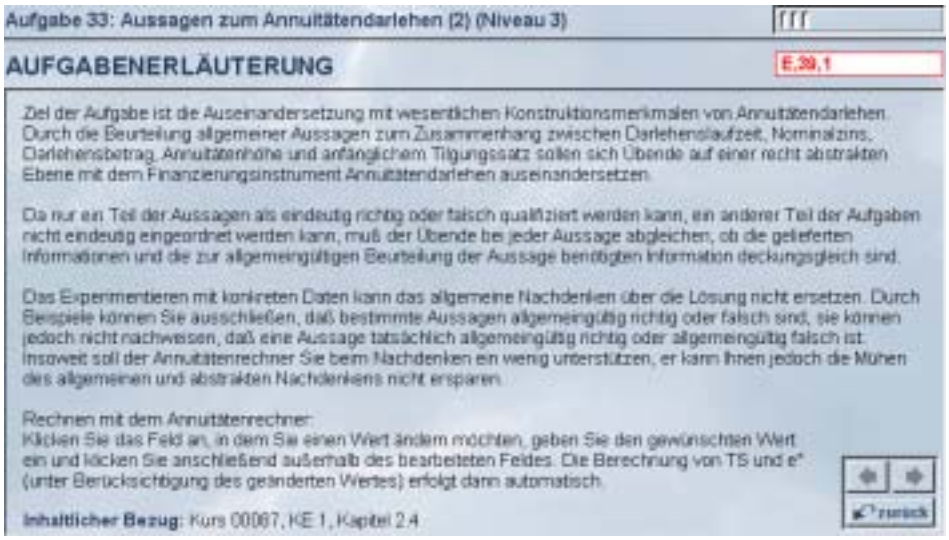


Einige User gingen auf den Auswahlseiten der Test- bzw. Übungsumgebung davon aus, dass sich Aufgaben mittels Doppelklick unmittelbar starten lassen. Diese Funktionalität unterstützt die Software allerdings nicht.

Designentscheidung

Zur Behebung dieses Konsistenzproblems zum Microsoft Betriebssystem Windows lassen sich einzelne Einträge in der kommenden Entwicklungsstufe per zweifachem Mausklick aufrufen.

Vollbildfunktion wird nicht unterstützt (04)


Aufgabe 33: Aussagen zum Annuitätendarlehen (2) (Niveau 3)
AUFGABENERLÄUTERUNG
E.39.1
Ziel der Aufgabe ist die Auseinandersetzung mit wesentlichen Konstruktionsmerkmalen von Annuitätendarlehen. Durch die Beurteilung allgemeiner Aussagen zum Zusammenhang zwischen Darlehenslaufzeit, Nominalzins, Darlehensbetrag, Annuitätenhöhe und anfänglichem Tilgungssatz sollen sich Übende auf einer recht abstrakten Ebene mit dem Finanzierungsinstrument Annuitätendarlehen auseinandersetzen.
Da nur ein Teil der Aussagen als eindeutig richtig oder falsch qualifiziert werden kann, ein anderer Teil der Aufgaben nicht eindeutig eingeordnet werden kann, muß der Übende bei jeder Aussage abgleichen, ob die gelieferten Informationen und die zur allgemeingültigen Beurteilung der Aussage benötigten Information deckungsgleich sind.
Das Experimentieren mit konkreten Daten kann das allgemeine Nachdenken über die Lösung nicht ersetzen. Durch Beispiele können Sie ausschließen, daß bestimmte Aussagen allgemeingültig richtig oder falsch sind, sie können jedoch nicht nachweisen, daß eine Aussage tatsächlich allgemeingültig richtig oder allgemeingültig falsch ist. Insoweit soll der Annuitätenrechner Sie beim Nachdenken ein wenig unterstützen, er kann Ihnen jedoch die Mühen des allgemeinen und abstrakten Nachdenkens nicht ersparen.
Rechnen mit dem Annuitätenrechner:
Klicken Sie das Feld an, in dem Sie einen Wert ändern möchten, geben Sie den gewünschten Wert ein und klicken Sie anschließend außerhalb des bearbeiteten Feldes. Die Berechnung von TS und e* (unter Berücksichtigung des geänderten Wertes) erfolgt dann automatisch.
Inhaltlicher Bezug: Kurs 00087, KE 1, Kapitel 2.4
zurück

Manche Probanden deuteten es als Nachteil, dass die Software für höhere Auflösungen als 800*600 Bildpunkte keine Vollbildfunktion anbietet. Hierdurch geht ein beträchtlicher Teil der zur Verfügung stehenden Fläche verloren, die insbesondere bei textlastigen Seiten zu einer deutlichen Erhöhung der Übersichtlichkeit beitragen könnte.

Designentscheidung

Die eingesetzte Entwicklungsumgebung „Asymetrix Toolbook“ lässt frei skalierbare Bildschirmauflösungen leider nicht zu. Eine komplette Neuberechnung der gesamten Anwendung hätte die logische Konsequenz dargestellt. Da es sich bei diesem Aspekt um kein gravierendes Problem handelt, wurde auf eine Umsetzung verzichtet.

Acrobat Reader zur Anzeige der Online-Hilfe nur bedingt tauglich (04)

Der Adobe Acrobat Reader zeigte sich als Online-Hilfe nur bedingt tauglich. Sein gewöhnungsbedürftiges Handling stellt insbesondere unerfahrene Benutzer vor häufige Probleme (s. 5.4.3).

Designentscheidung

Im Gegensatz zu einem Acrobat Dokument bringt die Verwendung einer Windows konformen Hilfe, entweder im *.hlp Format oder als „Compiled HTML“ Datei (*.chm), wesentliche Vorteile mit sich. Ihre Gebrauchstauglichkeit gestaltet sich erheblich komfortabler, weil beispielsweise auch eine Stichwortsuche oder ein Indexverzeichnis zum Standardumfang gehört. Aus den Erkenntnissen des Usability-Tests ging jedoch hervor, dass man die Online-Hilfe nur sehr selten benötigt. Statt dessen versuchten die meisten TestkandidatInnen, sich mit dem „Trial & Error“ Prinzip Programmfunktionen bei auftretenden Unklarheiten zu erschließen (s. 4.4.3). Da weiterhin der thematische Aufbau des mitgelieferten Beihefts eine identische Gliederung aufweist, wurde auf den technisch hohen Aufwand einer Neuformatierung verzichtet.

Didaktische Interaktionen

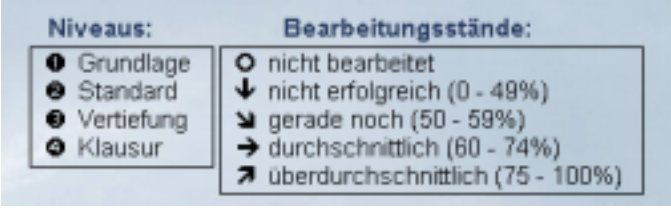
Aufgabenauswahl: Sortierungsfunktionen werden nicht erkannt

Die Sortierungsfunktion nach „Nr.“, „Titel“, „Niveau“, „Stand“ und „Datum“ auf der Auswahlseite hatten die TestkandidatInnen weder gesucht noch vermisst. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass kein Proband die simultane Selektion mehrerer Aufgaben explizit forderte. In dieser Stufe des Lernprozesses, bei dem man den Aufgabentrainer zur begleitenden Lektüre des Studienbriefs verwendet, arbeiteten alle HochschülerInnen die Übungen einzeln nacheinander durch. Erst nach einer erfolgreichen Lösung entschieden sich die Studierenden bewusst für eine weitere Fragestellung, um anhand eines neuen Falls bzw. einer neuen Aufgabe den Kenntnisstand wiederholt zu überprüfen.

Designentscheidung

Aufgrund der von den bereichsspezifischen Novizen als sehr gering eingestuften lernpsychologischen Nützlichkeit dieses Interaktionselements wurde auf eine Revision der Sortierungsfunktion vorerst verzichtet. Weiteren Aufschluss über die Gebrauchstauglichkeit sollte der nächste Iterationszyklus liefern.

Begrifflichkeiten zwischen den Niveaus der Übungs- und Testumgebung inkonsistent



Der Bezug zwischen den Schwierigkeitsstufen der Übungs- und Testumgebung kam manchen Benutzern nicht deutlich genug zum Vorschein, da die Option „4 Klausur“ nicht zum Bestandteil des Trainingsteils gehörte.

Designentscheidung

Die umgestaltete Tabelle gibt explizit darüber Auskunft, dass sich die Auswahlmöglichkeit „4 Klausur“ aus den übrigen drei Niveaus zusammensetzt. Im Sinne einer „erwartungskonformen“ Gestaltung (ISO 9241-10, 1996) finden sich nun in beiden Abschnitten der Software die gleichen Begrifflichkeiten wieder. Obwohl nicht ausdrücklich von den Probanden gefordert, entspricht die dem Kasten „Bearbeitungsstände“ in seiner Länge angepasste Umrahmung der Tabelle „Niveau“ dem gestaltpsychologischen Prägnanzprinzip (s. 4.2). Dies bezweckt eine vereinfachte Wahrnehmbarkeit der visualisierten Informationen.

Als Zwischenfazit bleibt bei dieser Testreihe festzuhalten, dass die fünf TestkandidatInnen die didaktische Qualität der „Übungssoftware Investitionstheorie“ als uneingeschränkt positiv bewerteten. Alle Probanden sahen für das Programm bei der Rezeption curricularer Inhalte zwei Verwendungsmöglichkeiten: a) zur Festigung und Überprüfung der Inhalte aus dem Studienbrief sowie b) zur Simulation einer Klausur, um den eigenen Leistungsstand unter „realistischen Bedingungen“ zu überprüfen. Während die Testumgebung primär auf den Aufbau metakognitiver Wissensstrukturen abzielt, so begünstigt die ebenfalls vorteilhaft beurteilte Vielfalt an interaktiven Trainingsmöglichkeiten den Erwerb deklarativer und prozeduraler Gedächtniseinheiten.

Nach Auswertung der Leitfadeninterviews stellen insbesondere die abgestuften Lernhilfen in den Rubriken „Aufgabenerläuterung“, „Tips“ und „Lösungskommentar“ einen sinnvollen Mehrwert dar, den die traditionellen Studienmaterialien in dieser Form nicht abdecken. Aus kognitionspsychologischer Sicht ermöglichen diese additionalen Komponenten einen weitgehend personalisierten Einstieg in die Aufgabenbearbeitung, indem sie sowohl notwendige als auch fakultative Elaborationsvorgänge fördern (s. 4.4.1.2). Auf diese Weise wird die aktive Eingliederung der präsentierten Informationen in die Vorwissensbestände der heterogen zusammengesetzten BWL II Zielgruppe begünstigt, was einen bedeutenden Beitrag zu einem erfolgreich verlaufenden Wissenserwerb leistet.

Die zuletzt angeschnittenen pädagogischen Programmaspekte machen deutlich, dass die verwendete Methodik des lauten Denkens neben dem Aufspüren ergonomischer Defizite auch die individuelle Rekonstruktion von Lernvorgängen zulässt. Neben qualitätskontrollierenden Studien zur „Effektivität“ und „Effizienz“ stellen Lernprozessanalysen zur „Zufriedenheit“ laut Reimann-Rothmeier u.a. (1997) eine bedeutende Dimension bei umfassenden Qualitätssicherungsstrategien multimedialer Lernumgebungen dar.

„Lernprozessanalysen bei CBTs bieten sich aufgrund der Neuorientierung der Design-Prinzipien in Richtung auf einen gemäßigten Konstruktivismus sehr viel mehr an, ja sind notwendig, um zu erfassen, wie die selbstorganisierenden Prozesse ablaufen, welche Hilfestellungen gegeben werden müssen, um geeignete Lernstrategien zu entwickeln u.v.m. Wirkungsanalysen sind [...] angebracht [...] um abzuschätzen, ob diese anspruchsvollen Methoden tatsächlich die in sie gesetzten Erwartungen erfüllen“ (Freibichler 2000, S. 307).

Neben der Überprüfung der noch immer nicht vollständig gegebenen „Beeinträchtigungsfreiheit“ im Umgang mit der steuernden Interaktionskomponente stand im Rahmen der abschließenden Evaluation insbesondere die lernpsychologische Zufriedenheit“ (ISO 9241-11 1995) der multimedialen Lernumgebung zur BWL II – resultierend aus der Integration des Aufgabentrainers an den digitalen Dateikurs – im Fokus des Interesses. Durch diese triangulative Vorgehensweise lässt sich die Güte der konzeptionellen Umsetzung aus einer für Bildungsmedien gegenstandsangemessenen Perspektive beurteilen, indem sowohl ergonomische als auch pädagogische Aspekte umfassend in die Beurteilung einfließen.

5.8 Die abschließende Evaluation der multimedialen Lernumgebung zur BWL II im Discount Usability-Testing Verfahren

Fragestellung

Mit der Durchführung der zweiten Usability-Testreihe ging es zum einen um die benutzerorientierte Evaluation aller vollständig implementierten Designänderungen aus den vorangegangenen empirischen sowie theoretischen Analysen. Zum anderen interessierten neben der ergonomischen Einschät-

zung vor allem didaktische Gesichtspunkte, wie die Studierenden als „involvierte LernexpertInnen“ die multimediale Lernumgebung zur BWL II auf ihre Eignung beim weitgehend selbstregulierten Wissenserwerbsprozess beurteilen. „Dabei kommt den Nutzern eine zentrale Rolle zu: Sie sind es, die mit der Software umgehen und damit lernen müssen; sie sind der Maßstab für eine Bewertung der Lernförderlichkeit eines Programms. Mit anderen Worten, die Nutzer müssen als Experten in Sachen Lernen erkannt und in die Qualitätssicherung, insbesondere in ihrer formativen Phase, einbezogen werden“ (Mandl, Reimann-Rothmeier 2000, S. 93).

Bezogen auf die pädagogische Gestaltung lag das Untersuchungsinteresse sowohl auf der inhaltlichen Verständlichkeit des Lehrstoffs als auch auf der gewählten Instruktionsstrategie, die Aneignung der durch das Leitmedium Studienbrief vorgegebenen Inhalte durch das Lösen von Trainingsaufgaben zu optimieren. In Übereinstimmung mit Flagg (1990) stellen Lernprozessanalysen den letzten Schritt innerhalb umfassender Qualitätssicherungsstrategien dar. Sie lassen bereits vorab begründete Anhaltspunkte über die Erreichbarkeit definierter Lehrziele zu, womit der Faktor „Effektivität“ aus der ISO 9241-11 (1995) angesprochen ist. „The purpose of these measures is to understand how specific parts of the program function in facilitating outcomes. The thinking aloud technique sheds light on problems in the learning process […] When thinkaloud technique is applied to outcome effectiveness, the evaluator asks learners using an interactive program to reflect out loud on the content and structure of the message” (ebd., S. 235).

In paradigmatischer Hinsicht konstatiert Freibichler (2000) einen generellen Wechsel von kriteriumsorientierten lehrzielbegründeten summativen Studien hin zu entwicklungsbegleitenden Analysen mentaler Lern- und Denkprozesse. Der Autor begründet dies sowohl mit der in Kapitel 4.1 erläuterten kognitiven Wende als auch mit der seit den neunziger Jahren stattfindenden Aufwertung konstruktivistischer Ansätze (Baumgartner 1999). Konnte die

Fragebogenuntersuchung mit einer relativen Nutzungsdauer von über 37 %, gemessen an der gesamten Klausurvorbereitungszeit, die positive „Akzeptanz“ der HochschülerInnen in Anlehnung an Kerres (1998) bereits andeuten, geht es in dieser Phase um detaillierte Aussagen über die „zufriedenstellende“ Ergänzung des Korrespondenzkurses durch die „Übungssoftware Investitionstheorie“ gemäß ISO 9241-11 (1995). Neben den durch das schriftliche Interview gewonnenen allgemeinen Eindrücke und Bewertungen bietet sich durch den an dieser Stelle abgewickelten Usability-Test die Möglichkeit, im Sinne des multimethodischen Untersuchungsdesign unmittelbar beobachtbare Daten über die lernpsychologischen Stärken und Schwächen der Übungssoftware zu ermitteln.

Methode

Das eingesetzte Verfahren des „Discount Usability-Testing“ gleicht in seiner Vorgehensweise dem im vorigen Unterkapitel skizzierten Testaufbau und erfährt daher an dieser Stelle keine wiederholte Erläuterung. Der Hauptunterschied liegt einerseits im Evaluationsgegenstand begründet, wobei im Kontrast zur rudimentär ablaufenden Prototypenversion der vorangegangenen Entwicklungsstufe bei dieser Studie eine vollständig ausprogrammierte Applikation zum Einsatz kam. Andererseits verfügten die fünf ausgesuchten Probanden über elaborierte bereichsspezifische Wissensstrukturen des investitionstheoretischen Lehrstoffs, um die Qualität des Aufgabentrainers in angemessener Weise beurteilen zu können. „One of the main distinctions between categories of users is that between novice and expert users. […] Almost all user interfaces need to be tested with novice users, and many systems should also be tested with expert users. Typically, these two groups should be tested in separate tests […]” (Nielsen 1993, S. 177).

Erhebung

In Bezug auf den „benutzerorientierten Designprozess von e-learning Software“ fordert die ISO Norm 13407 (1997) in späten Iterationszyklen, interaktive Systeme innerhalb „eines realistischen Zusammenhangs“ zu bewerten. Nur auf diese Weise lässt sich gemäß dieser industriellen Richtlinie feststellen, ob die zu Beginn gesetzten Gesamtziele in entsprechendem Maße Umsetzung finden. Um diesem Anspruch einer ganzheitlichen Betrachtungsweise zu entsprechen, wurde am 08.03.2002 im Studienzentrum Krefeld sowie am 15.03.2002 am Lehrstuhl von Prof. Dr. Bitz an der Fern-Universität Hagen ein sogenannter „Assessment Test“ (Einschätzungs- bzw. Bewertungstest) durchgeführt, dem ein realistisches Szenario zugrunde lag (s. Anlage). „The purpose of the assessment test is to expand the findings of the exploratory test by evaluating the usability of lower-level operations and aspects of the product. […] Rather than just exploring the intuitiveness of a product, you are interested in seeing how well a user can actually perform full-blown realistic tasks and in identifying specific usability deficiencies that are present” (Rubin 1994, S. 38).

Ergebnisse

Aufgrund des von der ISO 13407 (1997) vorgegebenen realitätsnahen Untersuchungsszenarios richtet sich die Ergebnispräsentation entlang der Aufgabenspezifikation aus, welche die TestkandidatInnen zur repräsentativen Einschätzung des Aufgabentrainers abzuarbeiten hatten. Bei lokalisierten Problemen mit der steuernden Interaktionskomponente wird in Analogie zum vorausgegangenen Usability-Test der jeweilige Beeinträchtigungsgrad zwischen den Stufen 1-4 angegeben. Zur Sicherstellung einer breiten Akzeptanz diskutierte das vollständige Projektteam zu fällende Designentscheidungen wieder innerhalb eines Usability-Review. Die Kriterien zur Entscheidungsfindung ergaben sich erneut sowohl vor dem Hintergrund des

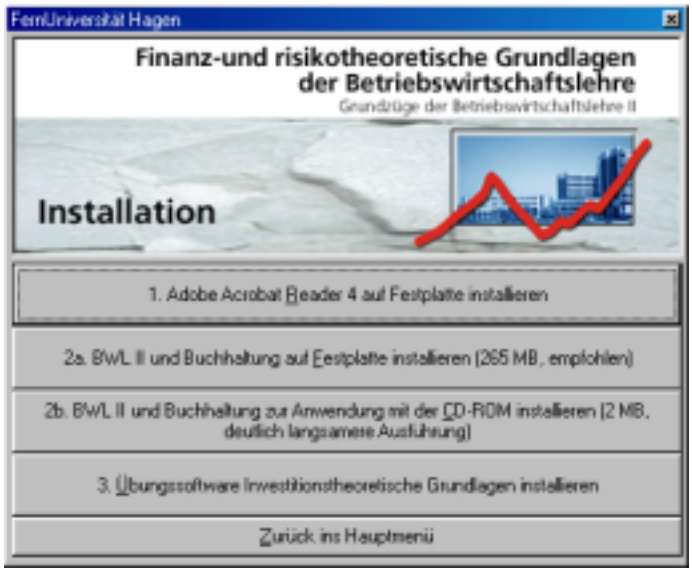
zeitlichen bzw. personellen Ressourcenbedarfs als auch der technisch umsetzbaren Möglichkeiten.

Hervorgehend aus der Anlage des Tests, durch lehrstofferfahrene HochschülerInnen die Qualität der gesamten Lernumgebung zu erkunden, stand es den Probanden frei, auch die übrigen medialen Bausteine des Medienverbundes zur Lösung der gestellten Übungsaufgaben heranzuziehen. Namentlich handelte es sich dabei um den schriftlichen Korrespondenzkurs, den beiden Hypertextkursen zur „Buchhaltung“ bzw. zu „Finanz- und risikotheoretische Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre“ sowie den ebenfalls in digitaler Form vorliegenden „Finanzmathematischen Taschenrechner“.

Installation und Starten der Software

Steuernde Interaktionen

Alle Benutzer verstanden intuitiv das Startmenü der Programm-CD; es tauchten keine Verständnisprobleme bei den vier angebotenen Optionen auf.

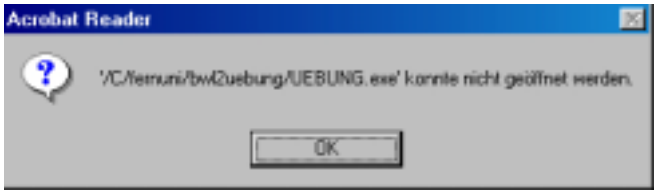

FernUniversität Hagen
Finanz-und risikotheoretische Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II
Installation
1. Adobe Acrobat Reader 4 auf Festplatte installieren
2a. BWL II und Buchhaltung auf Festplatte installieren (265 MB, empfohlen)
2b. BWL II und Buchhaltung zur Anwendung mit der CD-ROM installieren (2 MB, deutlich langsamere Ausführung)
3. Übungssoftware Investitionstheoretische Grundlagen installieren
Zurück ins Hauptmenü

Steuernde Interaktionen

Die Installation der Software verlief problemlos. Jeder teilnehmende Proband wählte die empfohlene Variante, weil man sowohl den langsameren Datenzugriff über das CD-ROM Laufwerk als auch die Notwendigkeit, immer die Programm CD eingelegt haben zu müssen, als umständlich einstufte.

Didaktische Interaktionen

Alle TestkandidatInnen begrüßten ausdrücklich, dass die ehemals getrennt zu beziehenden Applikationen des multimedialen Dateikurses zur BWL II einerseits sowie der „Übungssoftware Investitionstheorie“ andererseits auf einer gemeinsamen CD-ROM ausgeliefert werden. Hierdurch lassen sich Fehler minimieren, was sowohl die Bestellung von Kursmaterialien als auch die Handhabung der beiden Programme betrifft.

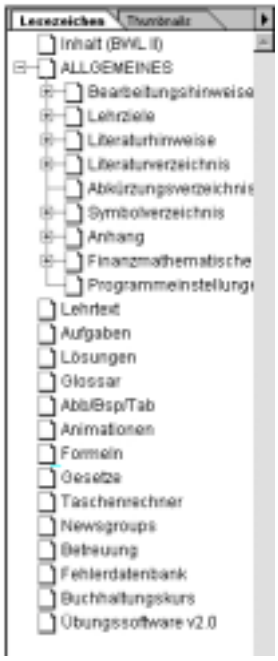


Steuernde Interaktionen (03)

Bei einigen Studierenden machte sich Ratlosigkeit über die Aussageabsicht der obigen Fehlermeldung breit. Sie tauchte beim Startversuch der Übungssoftware aus dem multimedialen Dateikurs heraus auf, wenn der Aufgabentrainer entweder nicht installiert oder sich in einem anderen Verzeichnis auf der Festplatte befand. Aus Sicht der Benutzer erscheint eine aussagekräftige Formulierung vorteilhafter, die einen eindeutigen Rückschluss auf die Ursache des Problems zulässt.

Designentscheidung

In Anbetracht der Tatsache, dass der Wortlaut von Systemrückmeldungen weitgehend von der Entwicklungsumgebung bzw. vom verwendeten Betriebssystem abhängt, fand sich keine greifbarere Neufassung. Stattdessen bekommen die HochschülerInnen während des Installationsvorgangs die „Lies Mich“ Datei obligatorisch angezeigt, die genaue Informationen darüber angibt, wann sich die Übungssoftware aus dem Dateikurs und wann sich der Dateikurs aus der Übungssoftware aufrufen lässt.

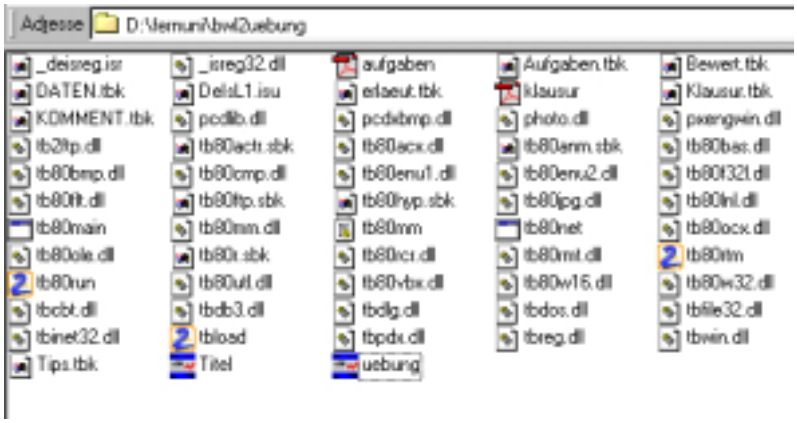


Steuernde Interaktionen (04)

Viele Benutzer starteten den multimedialen Dateikurs zu Testbeginn, weil sie ihn als „Ausgangsplattform“ zur Erledigung anstehender Lernaktivitäten nutzten. Der Aufruf des Aufgabentrainers führte zu leichten Irritationen, da sich in der Spalte „Lesezeichen“ des Acrobat Readers der Eintrag „Übungssoftware v2.0“ wiederfand. Eine konsistente Namensgebung im Hinblick auf den Eintrag im Windows-Startmenü „Übungssoftware Investitionstheorie“ ist an dieser Stelle anzuraten.

Designentscheidung

Dieser Forderung nach einer einheitlichen Bezeichnung ließ sich ohne großen Aufwand entsprechen, indem sich an beiden Stellen der vollständige sowie gleichlautende Name der Applikation befindet.



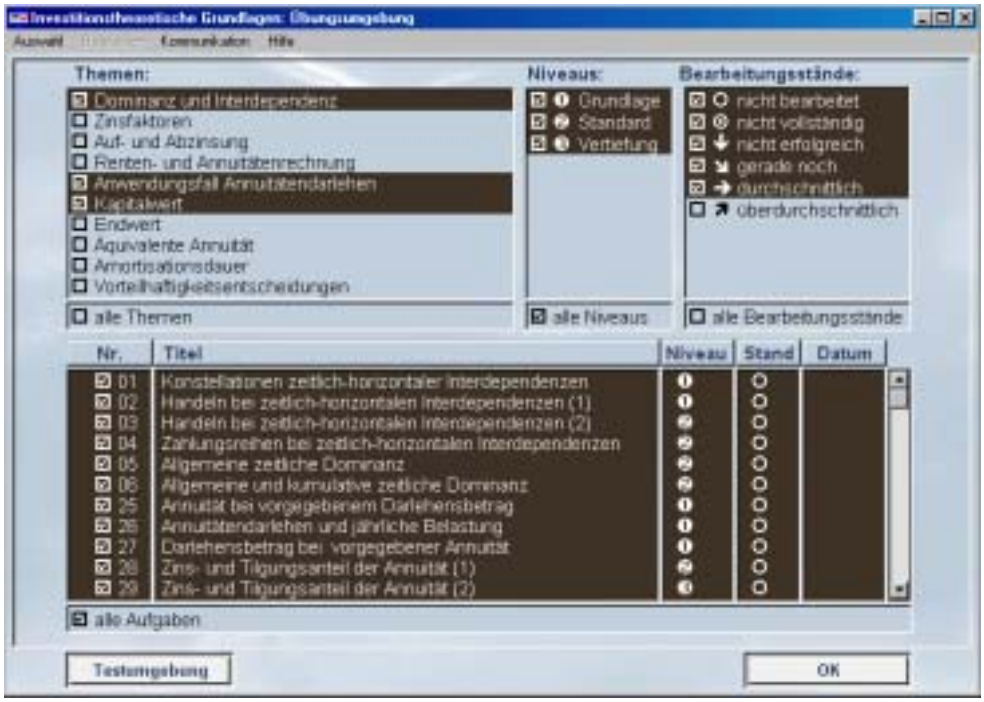
Steuernde Interaktionen (04)

Einige Probanden versuchten, die Software aus dem Windows Explorer heraus zu starten oder eine Verknüpfung auf dem Desktop anzulegen. Aufgrund der Vielzahl von Dateien und Programmbibliotheken im Installationsverzeichnis ließ sich die auszuführende Datei „uebung.exe“ nur mühsam ausfindig machen. In diesem Kontext wünschten sich manche TestkandidatInnen, bereits zum Abschluss der Installation eine Verknüpfung auf dem virtuellen Schreibtisch anlegen zu können, um das Programmsymbol bequem und einfach zu starten. Diese Vorgehensweise war den Studierenden von anderen Microsoft Produkten her vertraut und sie stuften sie als wertvolle Hilfe im alltäglichen Umgang mit der Übungssoftware ein.

Designentscheidung

Zur Behebung dieser einfach zu lösenden Angelegenheit legt die Installationsroutine neben den Einträgen im voreingestellten Programmverzeichnis darüber hinaus noch eine grafische Verknüpfung auf der Arbeitsoberfläche ab.

Aufgabenauswahl



Steuernde Interaktionen

Zu einer deutlichen Vereinfachung des Auswahlprozesses von Übungsaufgaben haben die nach der ersten Usability-Testreihe implementierten Revisionen an dieser Bildschirmmaske geführt. Die Selektion der Einträge innerhalb der drei Kolonnen „Themen“, „Niveaus“ und „Bearbeitungsstände“ über einzeln anzukreuzende Kontrollkästchen bewirkte ein intuitives Verständnis und verlief daher problemlos. Begründet durch die deutliche visuelle Abgrenzung zwischen den drei Feldern zur Vorauswahl von Aufgabengruppen und der darunter eingeblendeten Liste resultierender Übungen, nahmen alle HochschülerInnen die zur Verfügung stehenden Optionen „alle Themen“, „alle Niveaus“, „alle Bearbeitungsstände“ ebenfalls besser zur Kenntnis. Hervorgerufen durch die Designänderungen stellt sich darüber hinaus eine übergreifend konsistente Bedienbarkeit heraus, da sich alle zur Verfügung stehenden Optionen per einfachem Mausklick an- bzw. abkreuzen lassen. Diese sehr einfache Interaktionsform bringt bei themenübergreifenden Zusammenstellungen jedoch die Schwierigkeit mit sich, dass nach dem Aktivieren von „alle Themen“ zumeist eine sehr hohe Anzahl an

Übungen erscheint. Viele User klickten mühsam auf jeden einzelnen Haken in der Liste, bis nur noch die gewünschten Aufgaben übrig blieben. Das Prozedere wurde daher als langatmig und umständlich klassifiziert. Den Kniff, durch die Abwahl des Feldes „alle Aufgaben“ eine Umkehr der Selektion vorzunehmen, erschlossen sich die Benutzer – wenn überhaupt – erst nach einer längeren Einarbeitungsphase. Zusammengefasst waren dennoch alle Probanden in der Lage, die gewünschten Aufgaben ohne Eingriff der Testleitung selbständig auszuwählen. Dieser Befund entspricht daher dem zu Beginn des benutzerorientierten Designprozesses angestrebten Kriterium einer „beeinträchtigungsfreien Benutzbarkeit“ der Startseite gemäß ISO 9241-11 (1995).

Designentscheidung

Aufgrund der Tatsache, dass diese Form des Interaktionsdesign eine zuverlässige Selektion von Trainingsaufgaben zulässt, traf das Projektteam die Entscheidung, keine weiteren Veränderungen vorzunehmen. Eine denkbare Alternative, bei „alle Aufgaben“ immer nur die erste Übung invertiert darzustellen, zöge ebenfalls keine spürbare Entlastung nach sich. Bei einer denkbaren kapitelweisen Bearbeitung der Lektionen wäre man gezwungen, die restlichen Lektionen einzeln anzuwählen, was einen identischen Aufwand bedeutet.

Didaktische Interaktionen

Die Abfolge der einzelnen Themengebiete wurde als logisch und nachvollziehbar eingestuft, weil sie sich an der Ordnung des Studienbriefs ausrichtet. Eine Kongruenz erscheint insbesondere vor dem Hintergrund ratsam, um die Übungssoftware zur begleitenden Vertiefung – neben der Lektüre des Studienbriefs – zielorientiert nutzen zu können. Viele Studierende gaben an, bereits in dieser frühen Stufe des Lernprozesses das Programm einzusetzen, weil das Rechnen von Übungsaufgaben das Verständnis des Lehrtextes nochmals kontrolliert. Wichtige Aufschlüsse über den momentanen

Leistungsstand liefern die Abstufungen zwischen den sechs verschiedenen „Bearbeitungsständen“; einen Vortest, der als Ergebnis eine Empfehlung über das adäquate Anspruchsniveau liefert, erachteten die Testpersonen als überflüssig.

Steuernde Interaktionen (01)

Massive Schwierigkeiten, die z.T. komplette Fehlbedienungen nach sich ziehen, traten unter dem Betriebssystem Windows 2000 auf dieser Bildschirmseite auf. Die Bildlaufleisten funktionieren nicht und die Spalten innerhalb des Feldes zur Aufgabenauswahl verschieben sich beim Anklicken derart, dass eine vernünftige Zuordnung der fünf Kolonnen unmöglich erschien.

Designentscheidung

Diese augenscheinliche Fehlfunktion geht auf veraltete Programmbibliotheken in der eingesetzten Entwicklungsumgebung „Asymetrix Toolbook Version 8“ zurück, welche das Betriebssystem Windows 2000 in nicht angemessener Form verarbeitet. Mittels eines durch die Firma Microsoft zur

Verfügung gestellten „Patches“, mit dessen Hilfe diese falsche Speicheradressierung verschwindet, ließ sich das Problem nachhaltig lösen. Da es rechtlich unmöglich erschien, diese zusätzlichen Dateien der auszuliefernden CD-ROM hinzuzufügen, erfolgte eine schriftliche Mitteilung des zuständigen Kursbetreuers in den relevanten wirtschaftswissenschaftlichen Newsgroups, um möglichst allen Betroffenen zeitnah Auskunft zu geben (s. Anlage).

Didaktische Interaktionen

Die Sortierungsfunktion nach „Nr.“, „Titel“, „Niveau“, „Stand“ und „Datum“ fand eine TestkandidatIn lediglich per Zufall. Besonders in der Klausurvorbereitungsphase sieht man diese Funktionalität – im Gegensatz zu den bereichsspezifischen Novizen aus der vorherigen Testreihe – als hilfreiches Feature an, sich z.B. alle „nicht vollständig“ bearbeiteten Aufgaben komplett aufzulisten.

Designentscheidung

Um eine deutlichere Kennzeichnung zu erreichen, erfolgte die Integration kleiner nach oben bzw. unten gerichteter Pfeile in die Aufgabenleiste. Ähnlich wie bei einer Schaltfläche deuten diese Orientierungszeichen visuell auf die Möglichkeit hin, eine Umkehrung der momentan aktiven Anordnung vorzunehmen. Dieses Gestaltungsprinzip sollte den Studierenden von ihrem alltäglichen Umgang mit E-Mail Programmen wie „Netscape Messenger“ oder „Microsoft Outlook“ her geläufig sein.

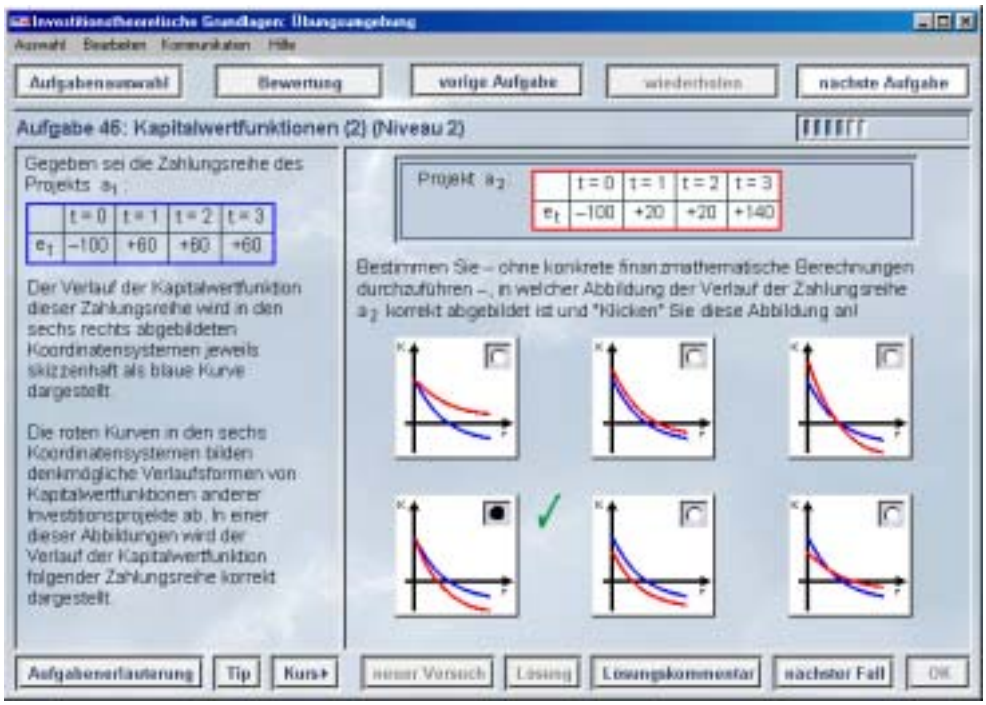
Steuernde Interaktionen (04)

Eine Inkonsistenz zwischen den Begriffen „Aufgabe auswählen“ in der Menüleiste sowie „Aufgabenauswahl“ auf der Schaltfläche sorgte für leichte Unsicherheiten. Manche TestkandidatInnen vermuteten, dass sich hinter „Aufgabe auswählen“ ein Dialog verbirgt, mit dem sich gezielt einzelne Übungen ansteuern lassen.

Designentscheidung

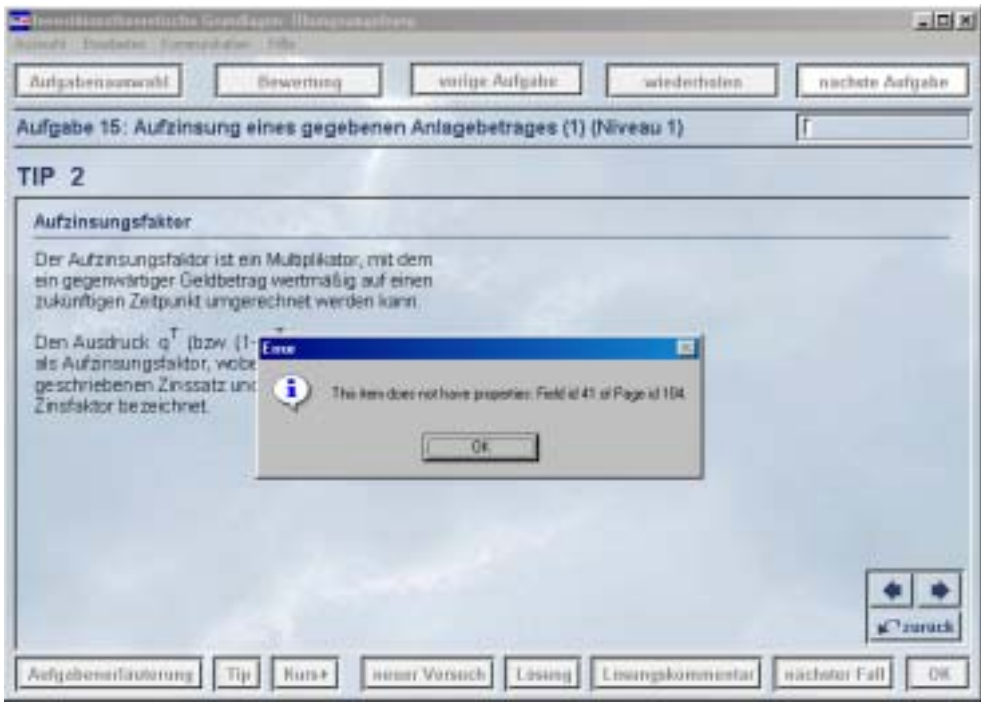
Zur transparenten Bedienbarkeit fand eine Vereinheitlichung der Namensgebung zwischen diesen beiden Interaktionselementen statt. Dies betraf darüber hinaus auch den Unterschied zwischen „Test auswählen“ und „Testauswahl“.

Übungsaufgaben


Investitionstheoretische Grundlagen: Übungsumgebung
Auswahl Bearbeiten Kommunikation Hilfe
Aufgabenauswahl
Bewertung
vorige Aufgabe
wiederholen
nächste Aufgabe
Aufgabe 46: Kapitalwertfunktionen (2) (Niveau 2)
Gegeben sei die Zahlungsreihe des Projekts a_1:
t = 0 | t = 1 | t = 2 | t = 3
e_t | −100 | +60 | +60 | +60
Der Verlauf der Kapitalwertfunktion dieser Zahlungsreihe wird in den sechs rechts abgebildeten Koordinatensystemen jeweils skizzenhaft als blaue Kurve dargestellt.
Die roten Kurven in den sechs Koordinatensystemen bilden denkmögliche Verlaufsformen von Kapitalwertfunktionen anderer Investitionsprojekte ab. In einer dieser Abbildungen wird der Verlauf der Kapitalwertfunktion folgender Zahlungsreihe korrekt dargestellt:
Projekt a_2:
t = 0 | t = 1 | t = 2 | t = 3
e_t | −100 | +20 | +20 | +140
Bestimmen Sie – ohne konkrete finanzmathematische Berechnungen durchzuführen –, in welcher Abbildung der Verlauf der Zahlungsreihe a_2 korrekt abgebildet ist und "klicken" Sie diese Abbildung an!
Aufgabenerläuterung
Tip
Kurs+
neuer Versuch
Lösung
Lösungskommentar
nächster Fall
OK

Didaktische Interaktionen

Die sprachliche Gestaltung der Aufgabenstellung bewerteten alle Probanden als verständlich und dem Lehrstoff angemessen. Das gleiche gilt auch für die schlichte Textgestaltung, die ohne Grafiken und Animationen auskommt. Das Hervorheben von Schlüsselwörtern, wie es z.B. bei Internetseiten zur Aufmerksamkeitssteuerung Verwendung findet (Nielsen 2000a), wurde explizit abgelehnt. Vielmehr geht mit einem Wechsel des Schriftbildes die Befürchtung einher, wichtige Detailinformationen zu übersehen. Das Multiple-Choice Format der Antwortalternativen zeigt sich sowohl in Bezug auf die angezeigte Fragestellung als auch von der Handhabung her als intuitiv verständlich. Freitextlichen Antwortmöglichkeiten schenkten die HochschülerInnen hingegen weniger Vertrauen, da dem Computer im Allgemeinen die Fähigkeit abgesprochen wird, eine angemessene Auswertung durchzuführen. Zum Üben offener Fragestellungen ziehen die Studierenden alte Klausuren samt Musterlösungen vor, die im Internetbereich des Lehrstuhls zum Download bereitstehen.



Steuernde Interaktionen (02)

Beim Blättern von Bildschirmseiten kam es aufgrund sporadisch auftauchender Fehlermeldungen zu leichten Missverständnissen, wie sie z.B. die obige Abbildung zeigt. Viele Studierende sahen erst auf den zweiten Blick, dass trotz dieses Warnhinweises die Anwendung tatsächlich auf den nächsten bzw. vorherigen Tipp umsprang.

Designentscheidung

Dieses fälschlicherweise auftauchende Fenster geht auf einen Fehler innerhalb des Quellcodes zurück, der sich mit geringem Aufwand korrigieren ließ. Zusätzlich stellte der Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre von Prof. Dr. Bitz ein Programmupdate auf seinen Internetseiten zur Verfügung, auf das ebenfalls in einem Beitrag innerhalb der einschlägigen Newsgroups hingewiesen wurde (s. Anlage).

Didaktische Interaktionen

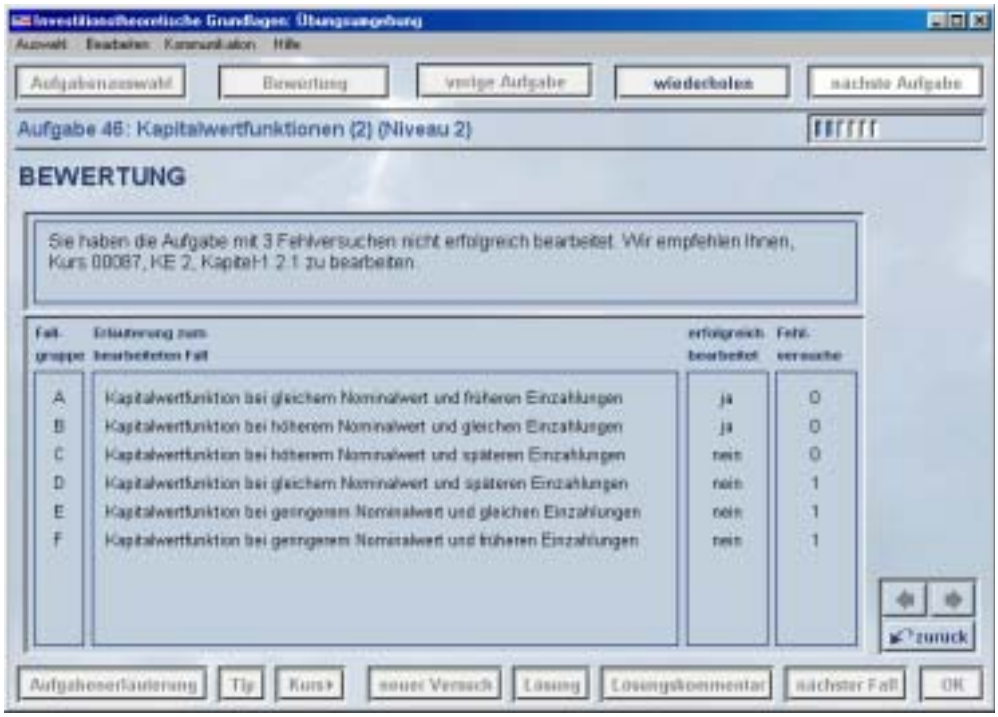
Die weiterführenden curricularen Informationen in den Bereichen „Aufgabenerläuterungen“ bzw. „Tips“, welche über die eigentliche Fragestellung

z.T. weit hinausgehen, charakterisierten alle Testpersonen als sinnvoll und aufschlussreich. Insbesondere bei noch unbearbeiteten Themengebieten, bei der man die Übungssoftware kapitelweise zur Aneignung des Lehrstoffs nutzt, findet sich in den Dialogen eine zusätzliche Hilfestellung zur Klausurvorbereitung. Speziell die gestufte Darbietung der „Tips“ fand ausnahmslos Anklang, weil häufig nur ein kleiner Denkanstoß fehlt, um eine Übung vollständig lösen zu können. Einige Probanden sagten aus, dass sie wichtige Fakten, welche sie als entscheidend für den eigenen Lernprozess einstufen, schriftlich festhalten und zusammen mit ihren weiteren Studienmaterialien ablegen. Eine Druckfunktion wünschte man sich hingegen nicht, da alle wichtigen Details im Studienbrief stehen und darüber hinaus der multimediale Dateikurs eine implementierte Druckoption bietet.

„Lösungskommentare“ helfen primär bei unterdurchschnittlich gelösten Übungen weiter, um die Ursache des falschen Ergebnisses genauer einzugrenzen. Darüber hinaus verwendeten manche Benutzer diese Informationen – selbst bei einer richtigen Lösung – als zusätzliche „Rückversicherung“, ob man den Ansatz der Aufgabe tatsächlich korrekt verstanden hat.

Didaktische Interaktionen

Auch die in einem gesonderten Meldungsfenster eingeblendeten Rückmeldungen zu richtig bzw. falsch bearbeiteten Übungen schätzten die HochschülerInnen als informativ und weiterhelfend ein. Insbesondere der Verweis zum Leitmedium Studienbrief erwies sich an dieser Stelle als sinnvolle Unterstützung bei der selbständigen Aneignung des Lehrstoffs.


Aufgabenauswahl
Bewertung
wiederholen
Aufgabe 46: Kapitalwertfunktionen (2) (Niveau 2)
BEWERTUNG
Sie haben die Aufgabe mit 3 Fehlversuchen nicht erfolgreich bearbeitet. Wir empfehlen Ihnen, Kurs 00087, KE 2, Kapitel 2.1 zu bearbeiten.
Fall-gruppe
Erläuterung zum bearbeiteten Fall
erfolgreich bearbeitet
Fehl-versuche
A Kapitalwertfunktion bei gleichem Nominalwert und früheren Einzahlungen ja 0
B Kapitalwertfunktion bei höherem Nominalwert und gleichen Einzahlungen ja 0
C Kapitalwertfunktion bei höherem Nominalwert und späteren Einzahlungen nein 0
D Kapitalwertfunktion bei gleichem Nominalwert und späteren Einzahlungen nein 1
E Kapitalwertfunktion bei geringerem Nominalwert und gleichen Einzahlungen nein 1
F Kapitalwertfunktion bei geringerem Nominalwert und früheren Einzahlungen nein 1
zurück
Aufgabenerläuterung
Tip
Kurs
neuer Versuch
Lösung
Lösungskommentar
nächster Fall
OK

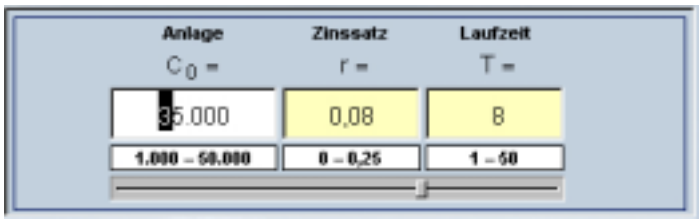
Didaktische Interaktionen

Alle Probanden charakterisierten den Screen „Bewertung“ als aussagekräftig und hilfreich für die autonome Regulation des Lernprozesses. Durch die thematischen „Erläuterungen zum bearbeiteten Fall“ bei gleichzeitiger Häufigkeitsangabe erfolgreich bzw. falsch eingegebener Lösungen bekommt man eine sinnvolle und differenzierte Rückmeldung über den eigenen Leistungsstand. Weiterhin erschlossen sich viele Benutzer auf dieser Bildschirmseite auch das „Fallgruppenprinzip“, aus dem die Bewertung der Übungsaufgaben hervorgeht. Diese thematische „Aufgaben-Aufsplittung“ erlaubt das zielgerichtete Aufspüren von Wissenslücken, weil die inhaltlichen Anforderungen transparent dargestellt werden. Insbesondere in der direkten Klausurvorbereitungsphase bietet diese Auflistung eine wichtige Informationsquelle.

Didaktische Interaktionen

Die Anbindung des multimedialen Dateikurses an die „Übungssoftware Investitionstheorie“ hoben alle Studierenden als wichtige Neuerung hervor. Diese Integration auf einem gemeinsamen Datenträger bildet gegenüber der ersten Version einen immensen Vorteil, was sowohl die Aneignung des Lehrstoffs als auch die Lösung von Übungsaufgaben betrifft. Begründet durch den Vorteil eines schnellen und punktgenauen Informationszugriffs (s. 3.3), der den Lernenden direkt vom Aufgabentrainer zur betreffenden Stelle des digitalen Korrespondenzkurses führt, bleibt das mühsame Blättern und Suchen im Studienbrief erspart. Auf diese Weise bietet der Hypertext-kurs einen echten Mehrwert zum gedruckten Pendant, da er insbesondere bei Wissenslücken wichtige Hintergrundinformationen auf komfortable Art und Weise direkt bereitstellt. Der Einsatzbereich des multimedialen Datei-kurses, den die Studierenden nach eigenen Angaben innerhalb der Gruppen-diskussion insbesondere zum Nachschlagen von Formeln, Definitionen und Gesetzen nutzen, hat sich somit ebenfalls deutlich erweitert. Viele Proban-den sagten während des Tests aus, dass erst diese erweiterte Funktionalität den Acrobat Kurs zu einem akzeptablen Baustein innerhalb des eingesetzten

Medienverbundsystems zur BWL II werden lässt. Auch bei dieser Testreihe wiesen die HochschülerInnen zum wiederholten Male auf das anstrengende und ermüdende Lesen auf Computerbildschirmen hin.

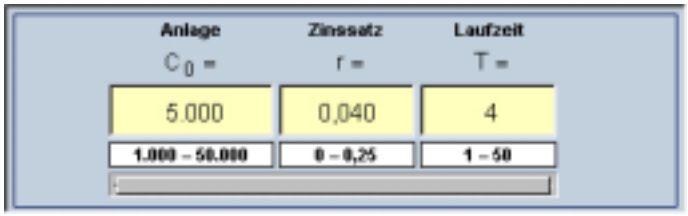


Steuernde Interaktionen (04)

Die im Vergleich zur ersten Version des Aufgabentrainers durchgeführten Revisionen an den Eingabefeldern wirkten sich deutlich positiv auf die Handhabung aus. Im Einzelnen handelt es sich hierbei um die Ermöglichung freier Tastatureingaben sowie das Bestätigen von Lösungen mit der „Return“ oder „Enter“ Taste. Alle Testpersonen kannten diese Funktionsweise aus ihrem alltäglichen Umgang mit Microsoft Windows Produkten, so dass sich die Bedienung nun „erwartungskonform“ (ISO 9241-10, 1996) zu den Erfahrungen der Zielgruppe verhält.

Didaktiktische Interaktionen

Der bei den Eingabefeldern ebenfalls vorgenommene Wechsel in der Hintergrundfarbe von blau zu gelb weist sehr deutlich auf die Möglichkeit zur Variation der Fragestellung hin. Individuelle Aufgaben erzeugen Studierende vor allem zu Beginn des Lernprozesses, um mit möglichst einfachen Berechnungen einen Einstieg in die Thematik zu finden. Einige Probanden hoben hervor, dass man ein schrittweises Abwandeln von Parametern dazu nutzen kann, dynamische Zusammenhänge zwischen den einzelnen Faktoren zu visualisieren. Diese Möglichkeit bieten die übrigen Lernmaterialien hingegen nicht.



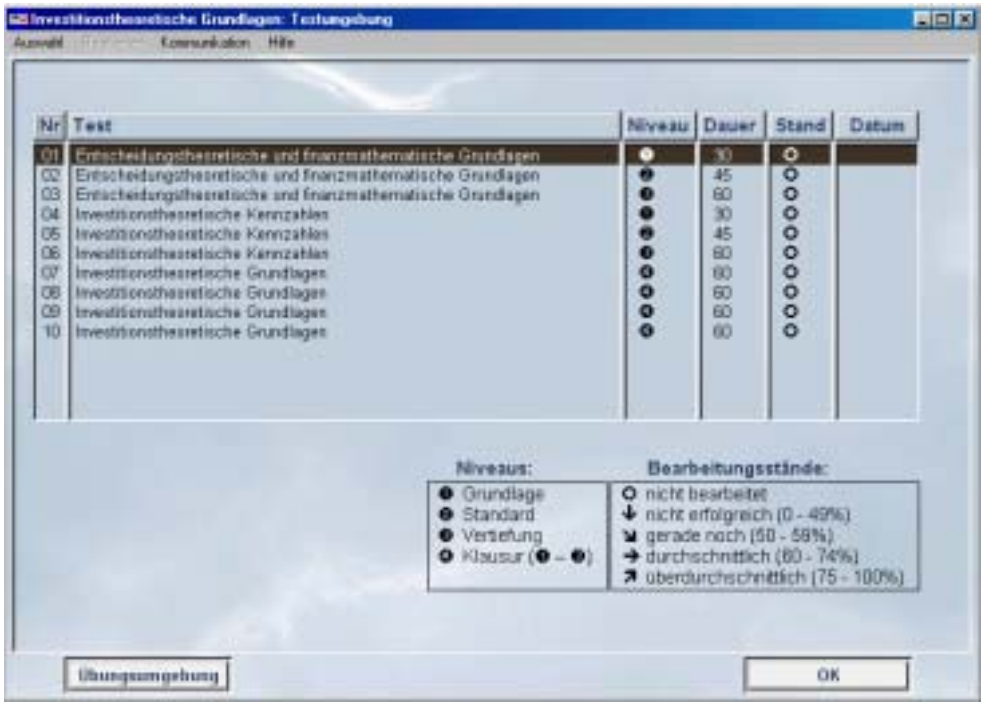
Steuernde Interaktionen

Im Kontrast zur ersten Usability-Testreihe traten die Probleme mit den nicht sofort wahrnehmbaren Schiebereglern beim Betreten einer Seite deutlich in den Hintergrund. Aufgrund der veränderten Bildschirmgestaltung gaben alle Probanden erwünschte Zahlen direkt über das Keyboard ein; diesem Problemaspekt kommt folglich keine große Bedeutung mehr zu. Im Gegenteil wurde die genaue Justierung des Reglers als mühsamer und umständlicher im Vergleich zu manuellen Tastatureingaben eingestuft.

Designentscheidung

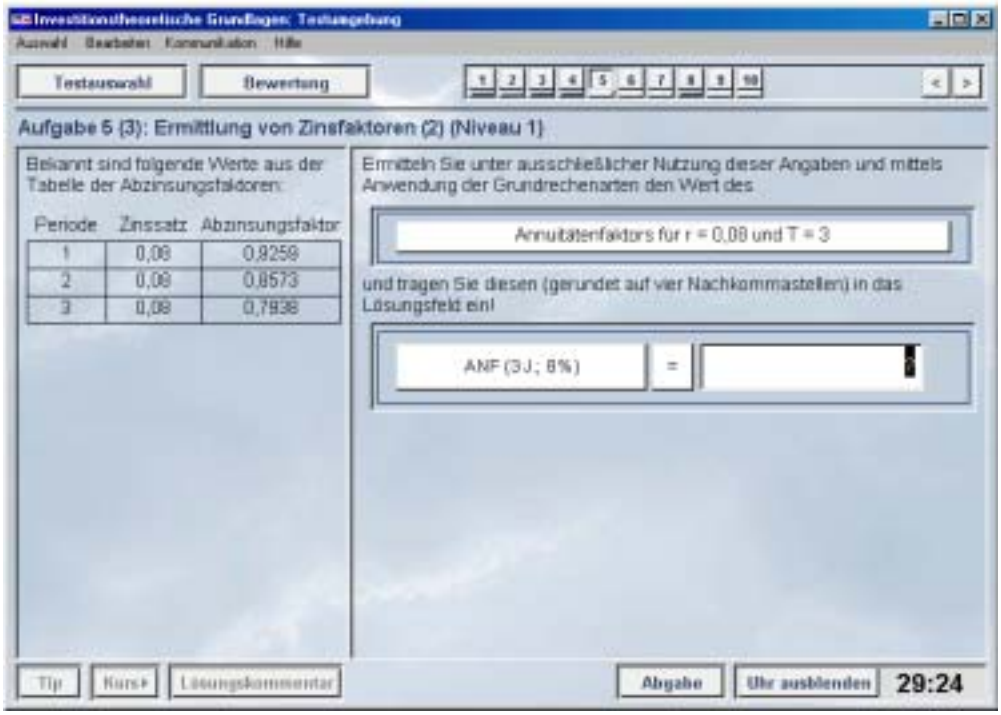
Der durch den hohen Programmieraufwand begründete Verzicht auf eine veränderte Gestaltung des „Sliders“ zugunsten einer optimierten Tastatureingabe stellt sich als richtig heraus. Alle User durchschauten nach einer kurzen Einarbeitungszeit die Funktionalität dieses Interaktionselements selbständig.

Testumgebung



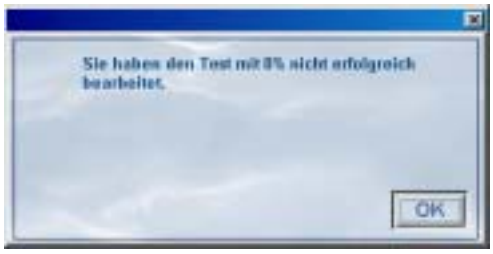
Didaktische Interaktionen

Vor allem in der „heißen“ Klausurvorbereitungsphase erachten alle Studierenden die Testumgebung als sinnvolle und hilfreiche Komponente der „Übungssoftware Investitionstheorie“. Der simulierte Zeitdruck und die schnelle Abfolge von thematisch verschiedenen Aufgaben auf z.T. unterschiedlichen Anforderungsniveaus helfen dabei, sich rasch auf die zu bewältigende Abschlussarbeit einzustellen. Dies schafft Vertrauen und Sicherheit in die eigene Prüfungsvorbereitung und verläuft darüber hinaus komfortabler, als sich passende Aufgaben aus alten Klausuren zusammensuchen zu müssen. Im Kontrast zum ersten Softwaretest gab es diesmal keine Probleme, den Bezug zwischen den Niveaus der Übungs- und Testumgebung herzustellen. Der implementierte grafische Hinweis, hinter dem Niveau „4 Klausur“ den Zusatz „(1 – 3)“ einzublenden, hat sich somit ausgezahlt. Die Auswahl einer Klausur verlief bei allen Probanden reibungslos.


Auswahl Bearbeiten Kommunikation Hilfe
Testauswahl
Bewertung
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Aufgabe 6 (3): Ermittlung von Zinsfaktoren (2) (Niveau 1)
Bekannt sind folgende Werte aus der Tabelle der Abzinsungsfaktoren:
Periode Zinssatz Abzinsungsfaktor
1 0,09 0,9259
2 0,09 0,8573
3 0,09 0,7938
Ermitteln Sie unter ausschließlicher Nutzung dieser Angaben und mittels Anwendung der Grundrechenarten den Wert des
Annuitätenfaktors für r = 0,09 und T = 3
und tragen Sie diesen (gerundet auf vier Nachkommastellen) in das Lösungsfeld ein!
ANF (3J.; 8%)
=
Tip
Kurs
Lösungskommentar
Abgabe
Uhr ausblenden
29:24

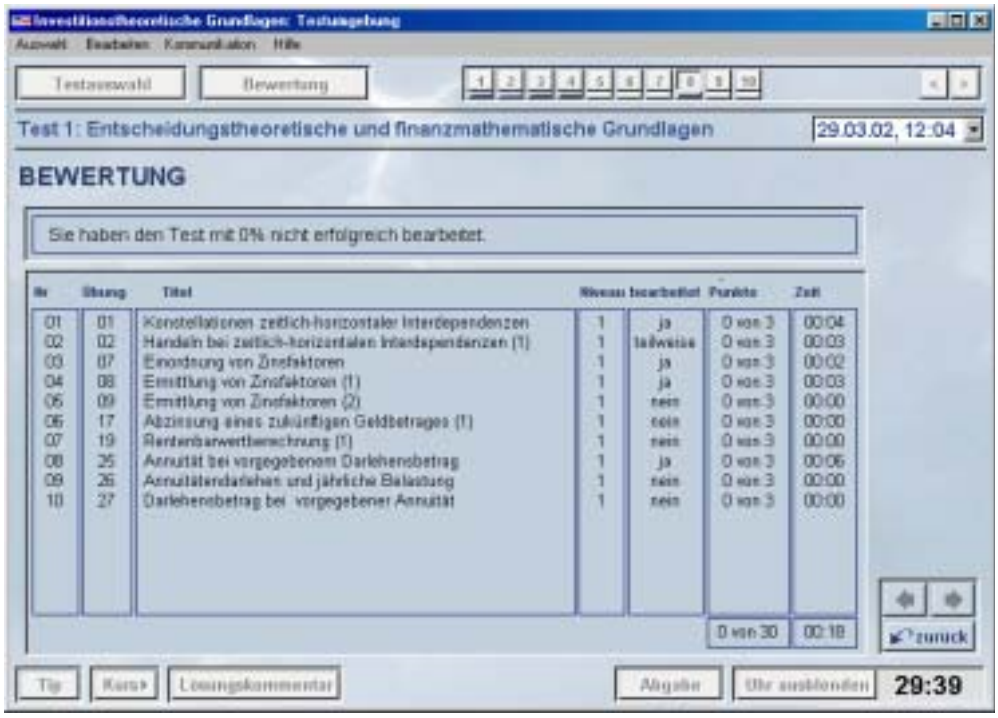
Didaktische Interaktionen

Als besonders vorteilhaft stellt es sich dar, dass die Aufgaben sowohl in der Test- als auch in der Übungsumgebung einen visuell und thematisch identischen Aufbau besitzen. Die Beschriftungen der Schaltflächen erweisen sich ebenfalls als intuitiv bedienbar, was auch für die dunkel- bzw. hellblauen Farbbalken gilt, welche Feedback über eingetippte Lösungen liefern. Im Sinne einer realistischen Simulation begrüßten es die HochschülerInnen ausdrücklich, wahlfrei mittels der Pfeiltasten zwischen den einzelnen Übungen hin- und herspringen zu können. Unklar blieb einigen Probanden die Bedeutung der Zahl innerhalb der Klammern hinter der Aufgabennummer. Außer im Handbuch findet sich kein Hinweis darüber, dass es sich hierbei um die zu erreichende Punktzahl handelt. Informationen zum erzielten Punkteergebnis wurden vielmehr unter dem Programmpunkt „Bewertung“ gesucht und erwartet. Da dieser Aspekt keine nennenswerte Beeinträchtigung der Bedienbarkeit verursacht, wurde an der bisherigen Gestaltungsform festgehalten.



Didaktische Interaktionen

Die Gesamtbewertung des Tests in Form einer Prozentangabe richtig gelöster Aufgaben klassifizierten alle Benutzer als ausreichend, weil sie in komprimierter Form eine erste Rückmeldung über das erzielte Ergebnis liefert.


Testauswahl
Bewertung
Test 1: Entscheidungstheoretische und finanzmathematische Grundlagen
29.03.02, 12:04
BEWERTUNG
Sie haben den Test mit 0% nicht erfolgreich bearbeitet.
Nr
Übung
Titel
Niveau bearbeitet
Punkte
Zeit
01 01 Konstellationen zeitlich-horizontaler Interdependenzen 1 ja 0 von 3 00:04
02 02 Handeln bei zeitlich-horizontalen Interdependenzen (1) 1 teilweise 0 von 3 00:03
03 07 Einordnung von Zinsfaktoren 1 ja 0 von 3 00:02
04 08 Ermittlung von Zinsfaktoren (1) 1 ja 0 von 3 00:03
05 09 Ermittlung von Zinsfaktoren (2) 1 nein 0 von 3 00:00
06 17 Abzinsung eines zukünftigen Geldbetrages (1) 1 nein 0 von 3 00:00
07 19 Rentenbarwertberechnung (1) 1 nein 0 von 3 00:00
08 25 Annuität bei vorgegebenem Darlehensbetrag 1 ja 0 von 3 00:06
09 26 Annuitätendarlehen und jährliche Belastung 1 nein 0 von 3 00:00
10 27 Darlehensbetrag bei vorgegebener Annuität 1 nein 0 von 3 00:00
0 von 30
00:18
zurück
Tip
Kurs
Lösungskommentar
Abgabe
Uhr ausblenden
29:39

Didaktische Interaktionen

Die Tabelle auf dem Screen „Bewertung“ wurde als sinnvoll und hilfreich angesehen, da sie detaillierte Rückmeldung über das Klausurergebnis bietet. Speziell die ausführlichen Informationen zu den einzelnen Aufgaben erfuhren eine breite Zustimmung, mit deren Hilfe sich die eigenen Stärken und Schwächen im metakognitiven Verständnis (s. 4.4.4) genau lokalisieren lassen. Sollten größere Wissenslücken bestehen, erweist sich der Querverweis zur Übungsumgebung (durch die Angabe der Aufgabennummer) als

brauchbar. Die Klappliste am rechten oberen Rand des Bildschirms bietet eine zweckmäßige Vergleichsmöglichkeit über mehrere Klausuren hinweg, um zu sehen, in welchen Bereichen Leistungssteigerungen oder evtl. Verschlechterungen stattgefunden haben. Nach Abgabe der Klausur stehen die während der Bearbeitung deaktivierten Optionen „Tip“, „Kurs“ und „Lösungskommentar“ wieder zur Verfügung. Diese zusätzlichen Informationsangebote helfen den Studierenden, sich nochmals eingehender mit den Aufgaben zu befassen, Schwierigkeiten zu rekapitulieren und brauchbare Lösungsansätze zu finden. Eine direkte Aufarbeitung der Fehlerursache erscheint somit möglich, was eine elementare Voraussetzung für einen selbstgesteuerten Wissenserwerbsprozess beim softwareunterstützten Lernen darstellt (Ballin, Brater 1996).

Bei der Betrachtung der Untersuchungsbefunde dieser zweiten Usability-Testreihe kommt primär das uneingeschränkt positiv bewertete didaktische Konzept der „Übungssoftware Investitionstheorie“ zum Vorschein. Im abschließend durchgeführten Leitfadeninterview (s. Anlage) gaben alle Probanden als positives Fazit an, durch die Vielzahl zu bearbeitender interaktiver Trainingsaufgaben eine wesentliche Unterstützung sowohl bei der Festigung des Lehrstoffs als auch bei der unmittelbaren Klausurvorbereitung zu erfahren. Die Anbindung des digitalen Dateikurses an den Aufgabentrainer wertet die pädagogische Qualität dieser beiden begleitenden Medien in den Augen der Studierenden signifikant auf. Hervorgerufen durch die Integration auf einen gemeinsamen Datenträger (CD-ROM) kommt der entstandenen multimedialen Lernumgebung zur BWL II eine wichtige Bedeutung im eigenständig zu regulierenden Lernprozess zu. Den bemängelten lernpsychologischen Kritikpunkten aus der Fragebogenuntersuchung (s. 5.3) wirkt die kombinierbare Nutzungsmöglichkeit dieser beiden medialen Bausteine ebenfalls entgegen, weil der integrative Medienverbund sowohl zu einer erhöhten Flexibilität als auch Individualität im Rahmen der Prüfungsvorbereitung führt. In der abschließenden Form unterstützt die Verwendung

des Aufgabentrainers den Aufbau deklarativer, prozeduraler sowie metakognitiver Gedächtnisstrukturen und leitet dabei an, die individuellen Stärken und Schwächen bei der Wissensaneignung transparent zu machen. In Kombination mit der hohen durchschnittlichen Nutzungsdauer von durchschnittlich 37 % (s. 5.3) bestätigen die triangulativ gesammelten Befunde aus dem evolutionären Prototyping der „Übungssoftware Investitionstheorie“ wiederholt die hohe „Nutzungsakzeptanz“ dieser Anwendung in den Augen der HochschülerInnen.

Neben der „Akzeptanz“ repräsentiert das Kriterium „Beeinträchtigungsfreiheit“ den zweiten Indikator aus der Operationaldefinition von „Zufriedenheit“ laut der ISO Norm 9241-11 (1995). Auch auf diesem Gebiet lassen sich erhebliche Fortschritte konstatieren. Alle Probanden waren ohne Hilfe des Testleiters und ohne Nachschlagen in der Online-Hilfe bzw. im Programmheft selbständig in der Lage, das an sie gestellte repräsentative Aufgabenszenario zu lösen. Die sowohl auf Basis empirischer als auch theoretischer Befunde iterativ entwickelten Designveränderungen haben zu einer spürbaren Vereinfachung der steuernden Interaktionskomponente geführt und damit die Einarbeitungszeit auf ein Minimum reduziert. Funktionale Zuverlässigkeitstests im Zentrum für Fernstudienentwicklung mit dem frei verfügbaren Windows-Patch der Firma Microsoft und dem neu programmierten Upgrade (s.o.) belegten eine technisch einwandfreie Stabilität der Applikation. Hieraus resultierend verschwanden auch die irritierenden Fehlermeldungen, auf die sich zugleich die Hauptkritikpunkte der Probanden richteten. In Anbetracht des in Kapitel 5.7 vorgestellten Schemas zur Klassifizierung ergonomischer Probleme liegen die noch verbleibenden Schwierigkeiten auf den Stufen drei bis vier; sie führen lediglich zu marginalen Beeinträchtigungen der Gebrauchstauglichkeit.

Weiterhin befasst sich insbesondere Frage 6 des mündlichen Leitfadeninterviews (s. Anlage) mit elementaren Merkmalen didaktischer Interaktionen

und führt den Probanden nochmals ausschlaggebende Designprinzipien vor Augen (Morrison u.a. 2001). Da auch die an dieser Stelle geäußerten Einschätzungen durchweg positiv bezogen auf die Gestaltung des Aufgabentrainers ausfielen, lässt sich im Lichte der Befunde auch von einer „beeinträchtigungsfreien Benutzbarkeit“ begründet ausgehen. Gleichzeitig markiert dies den Endpunkt des „benutzerorientierten Designprozesses der Übungssoftware Investitionstheorie“, weil das zu Beginn formulierte Ziel, eine „zufriedenstellende Gebrauchstauglichkeit“ gemäß ISO 9241-11 (1995) herzustellen, als gesichert anzusehen ist. Die „Bewertung der Lösung gegenüber den Anforderungen“, wie es die ISO Norm 13407 (1997, S. 8) bei Qualitätssicherungsstrategien expliziert fordert, ist aufgrund der gesammelten Erkenntnisse positiv zu beantworten. Aus diesem Grund lässt sich die Übertragbarkeit industrieller Normen zur Software-Ergonomie auf den Bildungsbereich nicht nur auf theoretischer (Teil A), sondern aufgrund der Erkenntnisse aus der vorliegenden Fallstudie auch auf empirischer Basis bestätigen (Teil B). Bei einer entsprechenden Adaption der Evaluationsmethoden des Usability-Engineering auf die spezifischen Charakteristika von e-learning Applikationen eignen sich die für Büroanwendungen zugeschnittenen Gütekriterien aus der ISO 9241-11 (1995) auch zur Entwicklung und zur Beurteilung technischer Bildungssysteme.

6. Fazit

„Usability Engineering, für lange Zeit Sache von Eingeweihten und Überzeugten, steht in unseren Tagen plötzlich im Mittelpunkt des Interesses“ (Cakir 2000, S. 19).

Das auf den professionellen Kontext bezogene Zitat deutet bereits an, dass insgesamt von einer erfolgreichen Übertragung der industriell etablierten software-ergonomischen Standards der „International Organization for Standardization“ (ISO) auf den Bildungskontext begründet auszugehen ist. Dies belegen die sowohl auf theoretischer (Teil A) als auch empirischer (Teil B) Grundlage ausführlich dargestellten Ergebnisse, welche in einem ersten wissenschaftlichen Zugriff die bis dato getrennt voneinander agierenden Disziplinen des didaktischen Design und des Usability-Engineering reflektierend miteinander verbunden haben. Die durch den PISA und TIMMS Schock ausgelöste Diskussion über die Qualität des Bildungswesens erfährt durch das ISO-konforme Prozessmodell zum gebrauchstauglichen Entwurf digitaler Systeme eine Konkretisierung auf der „Unterrichtsebene“ technologiebasierter Medienentwicklungen. „Im alltäglichen Unterrichtsgeschehen kommt die Qualität [...] in einer optimalen Synchronisierung von Angebotsmerkmalen und Nutzungsmöglichkeiten von Lernangeboten zum Vorschein“ (Fend 2000, S. 57). Durch den konsequenten Einbezug der anvisierten Zielgruppe in den „benutzerorientierten Designprozesses von e-learning Software“ lassen sich nicht nur bedeutende ergonomische Qualitätssteigerungen erzielen, sondern auch eine Harmonisierung zwischen den lernpsychologischen Anforderungen der Bildungsorganisation einerseits und den Bedürfnissen der Lernenden andererseits herbeiführen. Auf diese Weise erscheint es möglich, auf erfahrungswissenschaftlich abgesicherter Basis curriculare Inhalte „effektiv“, effizient“ und „zufriedenstellend“ gemäß der Definition von Usability aus der ISO 9241-11 (1995) interaktiv zu vermitteln.

Weiterhin geben die erzielten Befunde darüber Auskunft, dass sich die auf den Kontext von Bürosoftware zugeschnittenen „Grundsätze, Empfehlungen und Prinzipien“ aus der Normenreihe 9241 auch für das Design und die Bewertung von Computer und Web Based Trainings grundsätzlich eignen, wenn eine entsprechende Adaption unter Einbeziehung kognitionstheoretischer Annahmen vorgenommen wird. Die nahezu vollständige Ausblendung dieser Standards zum gebrauchstauglichen Entwurf digitaler Bausteine in der pädagogischen Fachliteratur liegt primär an der ausschließlichen Orientierung entlang interaktiver Office-Anwendungen. Diese Ausrichtung am spezifischen Nutzungskontext von Werkzeugapplikationen wie „Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten“ (ISO 9241-1, 1997) besitzt weiterhin auch für die ISO 13407 (1997) Gültigkeit. Das in dieser Norm vorgegebene iterative Prozessmodell rückt bei e-learning Software durch die obligatorische Benutzerbeteiligung neben der ergonomischen vor allem die didaktische Umsetzung in den Blickpunkt.

Mittels der übertragenen Evaluationsmethoden aus dem Usability-Engineering vermindert sich folglich die Gefahr, dass ausschließlich technische Aspekte als Maßstab zur Qualitätsbeurteilung herangezogen werden, wie es Kerres (1998, S 101) für eine Vielzahl von Produktionen als typisch erachtet. „Die pädagogische Innovation liegt damit in der gewählten didaktischen Medienkonzeption, und ob diese zur Lösung eines Bildungsproblems (besser) beiträgt, nicht aber in der Entscheidung für bestimmte Mediensysteme. Denn in dem Glauben an die Potentiale des jeweils neuen Mediensystems reduziert sich das mediendidaktische Anliegen leider oft auf das *Einführen* von Medientechniken in Bildungseinrichtungen.“ Bleibt man dieser Argumentation verhaftet, so würde in letzter Konsequenz die eigentliche Einführung eines technischen Systems im Mittelpunkt stehen und nicht die Interessen der Lehrenden und Lernenden zur Lösung von Bildungsproblemen, wie es die Ausführungen aus der ISO Norm 13407 (1997) nahe legen.

Der in dieser Ausarbeitung unter dem Rückgriff auf instruktionstheoretische Erkenntnisse aus der ISO Nomenklatur abgeleitete „benutzerorientierte Designprozess von e-learning Software“ verhindert genau diese Sichtweise, indem alle Stufen der Prozesskette, von der Nutzungskontextanalyse während der Planung, über prototypische Gestaltungslösungen bis hin zur Implementation des Mediums im didaktischen Feld, einer empirischen Evaluation durch die intendierte Zielgruppe unterzogen werden. Hiermit sind für die computerunterstützte Wissensvermittlung diejenigen Faktoren angesprochen, welche Terhart (2002, S. 80) für die Güte von Schulungsmaßnahmen als wesentlich erachtet: „Die Frage des >guten Unterrichts< entscheidet sich auf den drei Feldern (1) der Gestaltung/Vorbereitung des Kontextes, (2) der Durchführung des Unterrichts selbst und (3) der nachgängigen Analyse und Auswertung.“ Hierdurch ist die Notwendigkeit beschrieben, die Vorgaben aus der ISO 13407 (1997) sowohl in der medienpädagogischen Theorie als auch in der Praxis grundsätzlich aufzunehmen und in zukünftigen Forschungsarbeiten zu berücksichtigen. Aus dieser ganzheitlichen Perspektive heraus erscheint es möglich, Kerres (2001a) Forderung nach einer zu etablierenden „mediendidaktischen Professionalität“ zu entsprechen, um gebrauchstaugliche Applikationen nachhaltig zu verankern.

Die obigen Ausführungen werden durch die an der FernUniversität Hagen an einem exemplarisch betrachteten Computer Based Training zur Betriebswirtschaftslehre gewonnenen Erkenntnisse bekräftigt. Dabei spürten die angewendeten Bewertungsverfahren des Usability-Engineering nicht nur eine Vielzahl ergonomischer Defizite auf, sondern führten durch die interaktive Anbindung des multimedialen Dateikurses zu einer deutlichen Aufwertung des didaktischen Setting – von einer reinen Drill & Practice Anwendung hin zu einer computerintegrierten Lernumgebung. Dies ermöglicht die kombinierte und flexible Nutzung der bis dato separat vorliegenden Bausteine und löst darüber hinaus den oftmals bemängelten restringierten Erfahrungsbezug dieses Programmtyps auf. Dies mag als Indiz dafür gelten, dass

die auf die spezifischen Charakteristika technischer Bildungssysteme adaptierten Evaluationsmethoden aus der Mensch-Computer Interaktionsforschung auch für den pädagogischen Bereich Tauglichkeit besitzen. Die triangulative sowie multimethodische Bewertung der „Übungssoftware Investitionstheorie“ durch die anvisierten Adressaten stellte sicher, dass nicht nur steuernde Interaktionen in die Beurteilung einflossen, sondern lernpsychologische Kriterien ebenfalls Berücksichtigung fanden. Gerade bei der Gestaltung des User-Interface lassen sich die genormten Vorgaben aus der Reihe ISO 9241 z.T. direkt übernehmen; sie verbleiben aber aufgrund der ausschließlichen Orientierung an Bürosystemen noch immer in einem unberücksichtigten Zusammenhang. Da sowohl steuernde als auch didaktische Interaktionen auf die wahrgenommene Qualität signifikanten Einfluss nehmen, wird die Einbettung ergonomischer Befunde in die Prozessmodelle des systematischen Instruktionsdesign als zukünftiges Forschungsdesideratum ausdrücklich postuliert.

Um im Sinne von Kerres, Voß (2003) „Vom Medienprojekt zum nachhaltigen Medieneinsatz in der Hochschule“ zu gelangen, erscheint das formativ evaluierbare Kriterium „Zufriedenheit“ als geeignete Qualitätssicherungsstrategie. Eine im Sinne der ISO 9241-11 (1995) „zufriedenstellende Gebrauchstauglichkeit“, herbeigeführt durch eine „beeinträchtigungsfreie“ und von den Studierenden „akzeptierte“ Form der Programmbenutzung, führte bei dem wirtschaftswissenschaftlichen Aufgabentrainer zu erheblichen Qualitätssteigerungen im Medienverbundsystem zur BWL II. Das eine „zufriedenstellende Gebrauchstauglichkeit“ allerdings nicht zwangsläufig mit einem „effektiven“ und „effizienten“ Lernerfolg gleichzusetzen ist, bringt das nachfolgende Zitat zum Ausdruck. „Ob dieses Angebot tatsächlich die intendierten anspruchsvollen kognitiven Prozesse und Selbstregulationsvorgänge auslöst, hängt letztlich in hohem Maße vom Wollen und Können der Lernenden und der jeweiligen Situationswahrnehmung ab.[...]. Dies bedeutet aber nicht, daß Instruktionsdesign überflüssig ist. Es bedeutet

nur, daß es derzeit keine Gestaltungsprinzipien gibt, die selbstgesteuertes Lernen garantieren“ (Friedrich, Mandl 1997, S. 261).

Mit Aussagen über den tatsächlich erzielten Wissenszuwachs beschäftigen sich die Dimensionen „Effektivität“ und „Effizienz“ innerhalb der Operationaldefinition von „Usability“ aus der ISO 9241-11 (1995). Diese beiden Faktoren mussten bei der durchgeführten Fallstudie leider ausgeklammert werden, da sie erst nach der Implementation in den spezifischen Nutzungskontext aus kognitiver Sicht valide und reliabel zu bestimmen sind. Bezugnehmend auf das Evaluationsmodell von Kirkpatrick (1994) erweitert sich damit der Fokus auf die zweite Stufe „Lernen“ für das öffentliche Bildungswesen sowie zusätzlich auf die Stufen drei „Verhalten“ bzw. vier „Resultate“ für die betriebliche Aus- und Weiterbildung. Um statistisch abgesicherte Aussagen über diese Aspekte zu gewinnen, ist jedoch eine signifikante Veränderung der Fragestellung verbunden, womit Formen der summativen Qualitäts*kontrolle* – im Gegensatz zur entwicklungsbegleitenden Qualitäts*sicherung* – angesprochen sind. Dies macht weiterhin einen veränderten Einsatz sozialwissenschaftlicher Methoden notwendig, der sich mit dem in dieser Ausarbeitung verfolgten pragmatischen Ansatz schlecht vereinbart. „Die Methode ‚empirische Untersuchung’ wird bevorzugt im Rahmen wissenschaftlicher Begleitforschung zur Erkenntnisgewinnung bezüglich der Wirkungen von Bildungsangeboten (Wirkungsanalyse) verwendet. Sie dient der Qualitätskontrolle am Ende der Entwicklungsphase“ (Tergan 2000, S. 36).

Sollte es gelingen, neben der von der ISO 9241-11 (1995) übertragenen Dimension „Zufriedenheit“ auch bei der „Effektivität“ und „Effizienz“ zu positiven Ergebnissen zu gelangen, wäre nicht nur von einer vollständigen Transferierbarkeit dieses Qualitätsmodells auf den Bildungsbereich auszugehen, sondern würde die Zweckmäßigkeit des ausgearbeiteten „benutzerorientierten Designprozess von e-learning Software“ einer zusätzlichen tri-

angulativen Bestätigung zuführen. Als Maß für die „Effektivität“ im Sinne des Erreichens eines vorab bestimmten Lehrziels schlägt Kirkpatrick (1994) kriteriumsorientierte Kontrollgruppenexperimente vor, während für die Ermittlung der „Effizienz“ sich beispielsweise volks- und betriebswirtschaftliche Berechnungsmodelle im Sinne eines Bildungscontrolling eignen (Glowalla u.a. 2000).

Die zukünftige Entwicklung einschätzend wird das Forschungsgebiet zur Mensch-Computer Interaktion voraussichtlich einen noch größeren Einfluss auf das Design technischer Bildungssysteme nehmen. Zu begründen ist dieser Trend mit der sich verstärkenden Durchdringung aller Lebensbereiche mit digitalen Medientechnologien. Ausgehend vom interaktiven Stofftier „Barney“ der Firma Microsoft (Nielsen 2002) über Hausgeräte und Konsumgüter, die untereinander selbständig im „Haus der Zukunft“ Daten austauschen (Machate, Wöhr 2000), bis hin zu mobilen Handgeräten, den sogenannten „PocketPCs“ bzw. „Portable Digital Assistants“, stehen diese exemplarischen Vertreter für den zunehmenden Wandel von stationären Bürosystemen hin zur ubiquitären Computernutzung. Dass diese innovativen Systeme nicht zwangsläufig zu gebrauchstauglichen Produkten führen, verdeutlichen Rosson, Carroll (2002, S. 314-315) am Beispiel steuernder Interaktionen von Mobiltelefonen. „When mobile phones are used to access and manipulate information, designers are faced with the special task of designing an auditory user interface that uses spoken menus and voice or telephone keypad input. Of course, such systems have been in use for many years in the telecommunications industry, but the increasing use of mobile phones to access a variety of information services has made the usability problems with spoken interfaces more salient.” Den Erkenntnissen zum Trotz, üben diese stetig kleiner und leistungsfähiger werdenden Geräte auch einen immer deutlicher zum Vorschein kommenden Einfluss auf das Bildungswesen aus, wie es beispielsweise anhand der derzeit staatlich geförderten Projekte zu „Notebook-Universities“ zum Ausdruck kommt (BMWA

2003). Dies lenkt die Betrachtungsweise gleichzeitig auch auf neu anzusprechende Adressaten wie Kinder, Senioren oder die für das Fernstudium wichtige Zielgruppe körperlich behinderter Menschen, für die es sich im Sinne der herzustellenden Chancengleichheit als sehr bedeutend darstellt, den noch immer merklich eingeschränkten Zugang zu interaktiven Bildungsressourcen weiter abzubauen (Ommerborn, Schuemer 2000).

Für die Evaluationsforschung digitaler Bildungsmedien resultiert durch die zunehmend vernetzten Schulungsmaßnahmen, dass neben den in dieser Ausarbeitung ausschließlich betrachteten kognitionstheoretischen Annahmen, auch organisationssoziologische Modelle mit einzubeziehen sind. Die Adaption der Beurteilungsverfahren des Usability-Engineering sollte daher erst als ein erster Schritt angesehen werden, computerintegrierte Lernumgebungen gegenstandsangemessen zu untersuchen. „Die Evaluation vernetzten Lernens steckt noch in den Kinderschuhen. Meist wird bloß die Auswirkung der sozialen Lernumgebung auf die *individuelle* Entwicklung untersucht. Für die Evaluation sozialen Lernens müssen neue Modelle entwickelt werden, die auf einer situativen Angemessenheit der jeweiligen kooperativen Aufgabe der *Gruppe* beruhen“ (Baumgartner 1997b, S. 144). Auf diese sozialwissenschaftlichen Aspekte vermag die vorliegende Dissertation keine verwertbaren Antworten zu geben, jedoch könnte u.U. auch hier der auf den Bildungsbereich angepasste Nutzungskontext aus der ISO 9241-11 (1995) innovative Impulse liefern. Hierzu bedarf es jedoch einer erweiterten interdisziplinären Ausrichtung, welche über die reine Mensch-Computer Interaktionsforschung hinausgeht und soziologische Lernaspekte ebenfalls mit einschließt.

Um die, insbesondere durch das speziell auf die Bewertung interaktiver Medien zugeschnittene Usability-Testing Verfahren, gewonnenen Erkenntnisse für die Softwareentwicklung an der FernUniversität Hagen festzuhalten, bietet sich die Erstellung eines sogenannten „Styleguide“ an. In dieses pro-

duktübergreifende Gestaltungsregelwerk gehen alle verbindlichen Spezifikationen zur funktionellen und zur grafischen Gestaltung der Benutzungsschnittstelle ein, an denen sich zukünftige Produktionen auszurichten haben. „The purpose of these standards is to ensure consistency and quality across the product user interface during detailed User Interface Design, which in turn will improve product usability“ (Mayhew 1999, S. 312). Die zu erreichende Vereinheitlichung stellt nicht nur einen hohen Wiedererkennungswert der Applikationen sicher, sondern verkürzt bei wiederholter Verwendung interaktiver Bausteine hauptsächlich die Einarbeitungszeit in die Bedienung. Da dies zu einer signifikanten Entlastung des Kurzzeitgedächtnisses führt, lassen sich hieraus ebenfalls positive Konsequenzen für den kognitiven Wissenserwerb konstatieren. Als gelungenes Beispiel zur Erstellung dieses Dokumentes mögen die „Richtlinien zur Gestaltung der Funktionalität und Oberflächen von Lernprogrammen“ der DaimlerChrysler AG (2001) dienen, welche den angeschlossenen Medienagenturen verbindliche Standardisierungen vorgeben.

Auf den Schulbereich bezogen gehört, neben der Vermittlung von Medienkompetenz als vierte Kulturtechnik, weiterhin der zielgerichtete, didaktisch kompetente und reflektierte Gebrauch von IuK Technologie in das aktuelle Aufgabengebiet. „In diesem Zusammenhang haben Lehrerinnen und Lehrer eine äußerst wichtige Funktion [...]. Sie müssen komplexe Lehr-Lern-Arrangements vorbereiten und gestalten, sie müssen das Lernen der Schülerinnen und Schüler in solchen Umgebungen begleiten, steuern und unterstützen“ (Terhart 2000b, S. 74). Der Erwerb und die Anwendung dieser Kompetenzen ist, in Analogie zum exemplarisch betrachteten Medieneinsatz in der Fernlehre, ebenfalls eng verbunden mit der Mensch-Computer Interaktionsforschung. Daher sollten diese anwendungsbezogenen Ergebnisse ebenfalls ihren Eingang in eine „zukunftsorientierte Lehrerbildung“ finden, um den SchülerInnen qualitativ hochwertige Bildungssoftware anzubieten bzw. aus den käuflichen Produkten eine sachkundige Auswahl her-

beizuführen. Umfassende Kenntnisse in den Bereichen der Software-Ergonomie bzw. des Usability-Engineering stellen dieser Argumentationskette zufolge Schlüsselqualifikationen für den erfolgreichen Medieneinsatz in Schulen und Universitäten dar.

In diesem Kapitel wurden nochmals die wesentlichen Ergebnisse und Desiderata herausgearbeitet, welche bei der wissenschaftlichen Übertragung ergonomischer Standards aus der ISO Nomenklatur auf den didaktischen Kontext zum Vorschein gekommen sind. Die weiterführenden Implikationen für den Bereich der Konzeption und Entwicklung technischer Bildungssysteme (didaktisches Design), der Bewertung netzgebundener Lernumgebungen (Evaluationsforschung), der Beeinflussung des Bildungswesens durch innovative Medientechniken (ubiquitous-computing) und der zukunftsorientierten Lehrer(fort-)bildung deuten auf pädagogische Teilbereiche hin, innerhalb derer es die Befunde aus der Mensch-Computer Interaktion in zukünftige Forschungsarbeiten aufzunehmen gilt.

7. Literaturverzeichnis

Achtenhagen, F.: Lerntheorien und Medieneinsatz, in: Keil-Slwawik, R.; Kerres, M.: Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung, Münster u.a. 2003, S. 85-113

Aebli, H.: Denken: das Ordnen des Tuns, Bd. 2: Denkprozesse, Stuttgart 1981

AG Medien des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft: Interaktives Studium im Multimediaverbund im Fachbereich Wirtschaftswissenschaft, in: Gesellschaft der Freunde der Fernuniversität e.V. (Hrsg.): Jahrbuch 1997, Hagen 1997, S. 75-83

Albers, S; Petzold, H. J.: Datenorientierte Modellierung und Entwicklung betrieblicher Anwendungssysteme unter Beteiligung der Benutzer, in: Dzida, W.; Konrad, U. (Hrsg.): Psychologie des Software-Entwurfs, Göttingen, Stuttgart 1995, S. 25-44

Alessi, S. M.; Trollip, S. R.: Multimedia for Learning: methods and development, 3. Auflage, Boston u.a. 2001

Anderson, J. R.: Kognitive Psychologie, 2. Auflage, Heidelberg u.a. 1996

Anderson, J. R.: Kognitive Psychologie, Heidelberg u.a. 1995

Anderson, J. R.: Cognitive Psychology and its implications, 2. Auflage, New York 1985

Anderson, J. R.: Acquisition of proof skills in geometry, in: Michalski, R. S.; Carbonell, J. G.; Mitchell, T. M. (Hrsg.): Machine Learning – An artificial intelligence approach, Palo Alto 1983

Aufenanger, S.: Lernen mit neuen Medien – mehr Wissen und bessere Bildung, in: Keil-Slwawik, R.; Kerres, M.: Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung, Münster u.a. 2003, S. 161-171

Aviation Industry CBT Committee (Hrsg.): Icon Standards: User Interface, Version 1.0 AGR 009, Sugar City 1996, online im Internet: http://www.aicc.org/ pages/down-docs-index.htm (Stand: 20.11. 2003)

Ballin, D.; Brater, M.: Handlungsorientiert lernen mit Multimedia: Lernarrangements planen, entwickeln und einsetzen, Nürnberg 1996 (Reihe „Multimediales Lernen in der Berufsbildung“)

Ballstaedt, S.-P.: Wissensvermittlung: Die Gestaltung von Lernmaterial, Weinheim 1997

Ballstaedt, S.-P.; Molitor, S.; Mandl, H.: Kognition – Wissen aus Text und Bild, in: Groebel, J.; Winterhoff-Spurk, P. (Hrsg.): Empirische Medienpsychologie, München 1989, S. 105-133

Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Bd.1: Software-Entwicklung, 2. Auflage, Heidelberg, Berlin 2000

Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Bd.2: Software-Management, Software-Qualitätssicherung, Unternehmensmodellierung, Heidelberg, Berlin 1998

Bartels, J.; Helms, F.: Formen der Kursevaluation an der FernUniversität 1975 – 1995, in: FernUniversität – Gesamthochschule in Hagen (Hrsg.): Festschrift zur 20-Jahr-Feier der FernUniversität – Gesamthochschule in Hagen, Hagen 1995, S. 25-30

Bartels, J.; Wurster, J.: Evaluation: Konzepte und Erfahrungen an der Fernuniversität, 2. Auflage, Hagen 1979

Bartels, J.; Wurster, J.: Studienbegleitende Erprobung der Studienmaterialien der FernUniversität: Konzept und Zwischenergebnisse, in: FernUniversität – Gesamthochschule – in Hagen (Hrsg.): ZIFF Papiere, Bd. 5, Hagen 1976

Bäumler, C. E.: Lernen mit dem Computer, Weinheim, Basel 1991

Baumgartner, P.: Evaluation mediengestützten Lernens: Theorie – Logik – Begriffe, in: Kindt, M. (Hrsg.): Projektevaluation in der Lehre – Multimedia an Hochschulen zeigt Profil(e), Münster 1999, S. 61-97, online im Internet: http://static.c3-initiative.info:8081/peter/gems/peter/articles/eval_medien_lernens.pdf (Stand: 10.07.2004)

Baumgartner, P.: Lehr- und Lernqualität von Internetanwendungen, Klagenfurt 1998a, online im Internet: http://www.uni-klu.ac.at/pbaumgar/deutsch/forschung/frforschung1.htm (Stand: 20.11. 1998)

Baumgartner, P.: Learning with the Internet: A Typology of Applications, Klagenfurt 1998b, online im Internet: http://www.uni-klu.ac.at/pbaumgar/deutsch/forschung/frforschung1.htm (Stand: 20.11.1998)

Baumgartner, P.: Didaktische Anforderungen an multimediale Lernsoftware, in: Issing, L. J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 2. Auflage, Weinheim 1997a, S. 241-252

Baumgartner, P.: Evaluation vernetzten Lernens: 4 Thesen, in: Simon, H. (Hrsg.): Virtueller Campus. Forschung und Entwicklung für ein neues Lehren und Lernen, Münster 1997b, S. 131-146

Baumgartner, P.; Payr, S.: Lernen mit Software, Innsbruck 1994a

Baumgartner, P.; Payr, S.: Wie Lernen am Computer funktioniert, in: c't – Zeitschrift für Computertechnik 1994b, H. 8, S. 138-142

Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K.: Auswahl von Lernplattformen: Marktübersicht – Funktionen – Fachbegriffe, Innsbruck u.a. 2002a

Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K.: e-Learning, in: CD Austria – Sonderheft des bm:bwk 2002b, H. 5, online im Internet: http://www.bildung.at/statisch/bmbwk/e-learning.pdf (Stand: 10.07.2004)

Beimel, J.; Schindler, R.; Wandke, H.: Wie Experten der Software-Ergonomie den Teil 10 (Dialogue Principles) der ISO 9241 bewerten, in: K.H. Rödiger (Hrsg.): Software-Ergonomie ´93 – Von der Benutzungsoberfläche zur Arbeitsgestaltung, Stuttgart 1993, S. 133-144

Berge, Z. L.: Evaluating Web-Based Training Programs, in: Khan B. H. (Hrsg.): Web-Based Training, Englewood Cliffs, NJ 2001, S. 515-522

Bertelsmann Stiftung, Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.): Studium online, Gütersloh 2000

Bevan, N.; Macleod, M.: Usability measurement in context, in: Behavior and Information Technology 1994, H. 13, online im Internet: http://www.usability.serco.com/papers/music94.pdf (Stand: 26.01.2004)

Bildungskommission NRW (Hrsg.): Zukunft der Bildung – Schule der Zukunft: Denkschrift der Kommission >Zukunft der Bildung – Schule der Zukunft< beim Ministerpräsidenten des Landes Nordrhein-Westfalen, Neuwied, Kriftel, Berlin 1995

Bitz, M.: Übungen in der Betriebswirtschaftslehre: Prüfungsaufgaben und Klausuren, 5. Auflage, München 1999

Bitz, M.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II, Kurseinheiten 1 und 2, Studienbriefe der FernUniversität – Gesamthochschule in Hagen, Hagen 1998

Bodendorf, F.; Hofmann, J.: Computer in der betrieblichen Weiterbildung, München, Wien 1993

Bortz, J.; Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschaftler, 2. Auflage, Berlin, Heidelberg 1995

Bower, G. H.; Hilgard, E. R.: Theorien des Lernens, Bd. 2, 3. Auflage, Stuttgart 1984

Branaghan, R.: Designing for the mind: Cognitive Psychology and its implications for user-interface design, o.O 1996, online im Internet: http://ce.duq.edu/comm/edwards/notes/week_5/write.htm (Stand: 12.06. 2001)

Brander, S.; Kompa, A.; Peltzer, U.: Denken und Problemlösen, Opladen 1985

Bredenkamp, J.; Wippich, W.: Lern- und Gedächtnispsychologie, Bd. 2, Stuttgart u.a. 1977

Brinker, T.: Dialogvideo im Führungskräftetraining, in: Herbig, M. (Hrsg.): Empirische Schul- und Unterrichtsforschung, Bd. 8, Frankfurt 1991

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (Hrsg.): Informationsgesellschaft Deutschland 2006: Aktionsprogramm der Bundesregierung, Berlin 2003

Cakir, A.: Usability Engineering – Vom Forschungsobjekt zur Technologie, in: Praxis der Wirtschaftsinformatik 2000, H. 212, S. 7-21

Cakir, A.; Dzida, W.: International Ergonomic HCI Standards, in: Helander, M.; Landauer, T. K.; Prabhu, P. (Hrsg.): Handbook of Human-Computer Interaction, 2. Auflage, 1997, S. 407-420

DaimlerChrysler AG (Hrsg.): Richtlinien zur Gestaltung der Funktionalität und Oberflächen von Lernprogrammen, o.O 2001 (internes Arbeitspapier)

Deutsches Institut für Fernstudienforschung an der Universität Tübingen (DIFF) (Hrsg.): Planung, Entwicklung und Durchführung von Fernstudienangeboten: Eine Handreichung, 2. Auflage, Tübingen 2000

Dichanz, H.: Einführung in die Medienpädagogik, Kurseinheiten 1 und 2, Studienbrief der FernUniversität – Gesamthochschule in Hagen, Hagen 1995

Diekmann, A.: Empirische Sozialforschung, 3. Auflage, Reinbek bei Hamburg 1997

Dick, E.: Multimediale Lernprogramme und telematische Lernarrangements: Einführung in die didaktische Gestaltung Nürnberg 2000 (Reihe „Multimediales Lernen in der Berufsbildung“)

Dick, W.; Carey, L.; Carey, J. O.: The systematic Design of Instruction, 5. Auflage, New York u.a. 2001

Dillman, D. A.: Mail and telephone surveys: the total design method, New York u.a. 1978

Dijk, T. A. v.: Textwissenschaft: eine interdisziplinäre Einführung, Tübingen 1980

Dix, A.; Finlay, J.; Abowd, G.; Beale, R.: Mensch – Maschine – Methodik, New York u.a. 1995

Dodge, B.: WebQuests: Anatomy of an Infectious Meme. Vortrag auf dem „Annual Meeting 2001“ der American Educational Research Association, Seattle (WA) 2001

Dörner, D.: Problemlösen als Informationsverarbeitung, 3. Auflage, Stuttgart u.a. 1987

Dörner, D.: Die kognitive Organisation beim Problemlösen, Bern, Stuttgart, Wien 1974

Dreher, M.; Dreher, E.: Gruppendiskussion, in: Huber, G. L.; Mandl, H. (Hrsg.): Verbale Daten: eine Einführung in die Grundlagen und Methoden

der Erhebung und Auswertung, 2. Auflage, Weinheim, Basel 1994, S. 141-164

Dumas, J. S.; Redish, J. C.: A practical guide to usability testing, Norwood, NJ 1993

Dutke, S.: Mentale Modelle: Konstrukte des Wissens und Verstehens, Göttingen, Stuttgart 1994

Dzida, W.; Hofmann B.; Freitag, R.; Redtenbacher, W.; Baggen, R.; Geis, T.; Beimel, J.; Zurheiden, C.; Hampe-Neteler, W.; Hartwig, R.; Peters, H.: Gebrauchstauglichkeit von Software Ergo Norm: Ein Verfahren zur Konformitätsprüfung von Software auf der Grundlage von DIN EN ISO 9241 Teile 10 und 11, Bremerhaven 2001 (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fb 921)

Encarnacao, J. L.; Leihold, W.; Reuter, A.: Szenario: Die Universität im Jahre 2005, in: Bertelsmann Stiftung, Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.): Studium online, Gütersloh 2000, S. 17-29

Euler, D.: Didaktik des computerunterstützten Lernens: praktische Gestaltung und theoretische Grundlagen, Nürnberg 1992

Ewert, J.: Übungssoftware Investitionstheorie, unveröffentlichtes Manuskript, Hagen 2000

Ewert, J.; Hauff, M.; Mielke, W. H.; Prümmer C. v: Multipointvideokonferenzen in der Lehre der FernUniversität, in: Gesellschaft der Freunde der Fernuniversität e.V. (Hrsg.): Jahrbuch 1998, Hagen 1998, S. 25-38

Fachbereich Wirtschaftswissenschaft der FernUniversität – Gesamthochschule in Hagen (Hrsg.): Protokoll zur Multimedia-Präsentation des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft am 17.01.2001, Hagen 2001, online im Internet: http://www.fernuni-hagen.de/FBWiWi (Stand: 07.01.2003)

Fallon, C.; Brown, S.: E-learning standards: a guide to purchasing, developing, and deploying standards-conformant e-learning, Boca Raton u.a. 2003

Faulhaber, S.: Einsatz und Entwicklung von computerunterstützten Lernprogrammen in der medizinischen Aus- und Weiterbildung, Studienarbeit an der Universität Würzburg, 1996, online im Internet: http://ki-server.informatik.uni-wuerzburg.de (Stand: 17.10.1998)

Fend, H.: Qualität und Qualitätssicherung im Bildungswesen: Wohlfahrtsstaatliche Modelle und Marktmodelle, in: Zeitschrift für Pädagogik 2000, H. 41, S. 55-71

FernUniversität – Gesamthochschule in Hagen (Hrsg.): www.fernuni-hagen.de: Lernraum virtuelle Universität – Universität der Zukunft, Hagen 2001

FernUniversität – Gesamthochschule in Hagen (Hrsg.): Universität der Zukunft, Hagen 2000

Fickert, T.: Multimediales Lernen: Grundlagen, Konzepte, Technologien, Wiesbaden 1992

Flagg, B. N.: Formative Evaluation for Educational Technologies, Hillsdale, NJ 1990

Flavell, J.H.: Aufnahmen zur Metakognition sowie zur Entwicklung von Metakognition, in: Weinert, F. E.; Kluwe R. H. (Hrsg.): Metakognition, Motivation und Lernen, Stuttgart u.a. 1983, S. 23-31

Forum Bildung (Hrsg.): Lernen – ein Leben lang: Vorläufige Empfehlungen und Expertenbericht, Bonn 2001a

Forum Bildung (Hrsg.): Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung im internationalen Wettbewerb: Vorläufige Empfehlungen und Expertenbericht, Bonn 2001b

Fowler, F. J.: Survey Research Methods, 3. Auflage, London, Neu-Delhi 2002

Freibichler, H.: Protokolle von Lernprozessen, in: Schenkel, P.; Tergan, S.-O.; Lottmann, A. (Hrsg.): Qualitätsbeurteilung multimedialer Lern- und Informationssysteme: Evaluationsmethoden auf dem Prüfstand, Nürnberg 2000, S. 304-328 (Reihe „Multimediales Lernen in der Berufsbildung“)

Fricke, R.: Evaluation von Multimedia, in: Issing, L. J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 2. Auflage, Weinheim 1997, S. 401-413

Friedrich, H.F.; Mandl, H.: Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lernens, in: Mandl, H.; Weinert, F. E. (Hrsg.): Psychologie der Erwachsenenbildung, Göttingen 1997, S. 237-293 (Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D, Serie 1, Bd. 4)

Friedrichs, J.: Methoden empirischer Sozialforschung, 14. Auflage, Opladen 1990

Gabriel, N.: Kulturwissenschaften und Neue Medien: Wissensvermittlung im digitalen Zeitalter, Darmstadt 1997

Gagné, E. D.: The cognitive psychology of school learning, Boston, Toronto 1985

Gagné, R. M.: Die Bedingungen des menschlichen Lernens, 5. Auflage, Hannover u.a. 1980

Gagné, R. M.: Die Bedingungen des menschlichen Lernens, 4. Auflage, Hannover u.a. 1975

Gediga, G.; Hamborg, K.C.: ISOMetrics: Ein Verfahren zur Evaluation von Software nach ISO 9241/10, in: Holling, H.; Gediga, G. (Hrsg.): Evaluationsforschung, Göttingen u.a. 1999, S. 195-234

Gediga, G.; Hamborg, K.C.; Willumeit, H.: Das ISOMetrics Manual, Osnabrück 1998

Geiersbach, F.-W.; Prümmer C. v.; Rossié, U.: Evaluation der CD-ROM zum Kurs „Psychologie der sozialen Beeinflussung“, Hagen 1997

Geis, T.; Hartwig, R.: Auf die Finger geschaut – Neue ISO-Norm für benutzergerechte interaktive Systeme, in: c’t – Zeitschrift für Computertechnik 1998, H. 14, S. 168-171

Geyken, A.; Mandl, H.; Reiter, W.: Selbstgesteuertes Lernen mit Tele-Tutoring, in: Schwarzer, R. (Hrsg.): MultiMedia und TeleLearning: Lernen im Cyberspace, S. 181-196

Glaser W. R.: Menschliche Informationsverarbeitung, in: Eberleh, E.; Oberquelle, H.; Oppermann, R. (Hrsg.): Einführung in die Software-Ergonomie, 2. Auflage, Berlin, New York 1994, S. 7-51

Glotz, P.: Wissen und Lernen im Zeichen der Digitalisierung – Was bleibt von Humboldt und dem deutschen Bildungsansatz? in: Keil-Slwawik, R.; Kerres, M.: Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung, Münster u.a. 2003, S. 61-68

Glotz, P.: Zentrale Thesen des Expertenkreises, in: Bertelsmann Stiftung, Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.): Studium online, Gütersloh 2000, S. 13-15

Glowalla, U; Häfele, G.: *Einsatz elektronischer Medien: Befunde, Probleme und Perspektiven,* in: Issing, L. J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 2. Auflage, Weinheim 1997, S. 414-434

Glowalla, U; Grob, H. L.; Thome, R.: Qualitätssicherung interaktiver Studienangebote, in: Bertelsmann Stiftung, Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.): Studium online, Gütersloh 2000, S. 51-73

Götz, K.; Häfner, P.: Didaktische Organisation von Lehr- und Lernprozessen: Ein Lehrbuch für Schule und Erwachsenenbildung, 6. Auflage, Weinheim, Basel 2002

Grimm, H.; Engelkamp, J.: Sprachpsychologie: Handbuch und Lexikon der Psycholinguistik, Berlin 1981

Gustafson, K. L.; Branch, R. M.: What Is Instructional Design, in: Reiser, R. A.; Dempsey, J. V. (Hrsg.): Trends and Issues in Instructional Design and Technology, Upper Saddle River, NJ, Columbus, OH 2002, S. 16-25

Gustafson, K. L.; Schrum, L.: Cost Analysis and Return on Investment (ROI) for Distance Education, in: Khan B. H. (Hrsg.): Web-Based Training, Englewood Cliffs, NJ 2001, S. 537-546

Haak, J.: Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia und Hypermedia, in: Issing, L. J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 2. Auflage, Weinheim 1997, S. 150-166

Hackos, J. T.; Redish, J. C.: User and Task Analysis for Interface Design, New York u.a. 1998

Hamm, I., Bentlage, U.: Vorwort, in: Bertelsmann Stiftung, Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.): Studium online, Gütersloh 2000, S. 7-8

Hasebrook, J.: Multimedia Psychologie, Heidelberg u.a. 1995

Heimann, P.; Otto, G.; Schulz, W.: Unterricht – Analyse und Planung, 7. Auflage, Hannover 1977

Helmke, A.; Hornstein, W.; Terhart, E.: Qualität und Qualitätssicherung im Bildungsbereich: zur Einleitung in das Beiheft, in: Zeitschrift für Pädagogik 2000, H. 41, S. 7-14

Helms, F.-P.: Evaluation des CD-ROM-Kurses „Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre II“, Hagen 1999

Herbig, M.: Grundlagen des Lernens – Lerntheorien aus pädagogischer Sicht, Vorlesungsbeilage Ruhr-Universität Bochum, Sommersemester 1991

Hesse, G.; Merbeth, G.; Frölich, R.: Software-Entwicklung: Vorgehensmodelle, Projektführung, Produktverwaltung, München, Wien, 1992

Herczeg, M.: Software-Ergonomie, Bonn u.a. 1994

Heuel, E.; Postel, M.: Lernen und Üben mit dem Computer: Beispiele aus der Praxis der FernUniversität, in: Gesellschaft der Freunde der Fernuniversität e.V. (Hrsg.): Jahrbuch 1993, Hagen 1993, S. 265-278

Hillebrand, A.; Lange, B. P.: Schulen ans Netz – Fördermaßnahmen und ihre Umsetzung, in: Beste, D.; Kälke, M. (Hrsg.): Bildung im Netz, Düsseldorf 1996, S. 147-154

Holmberg, B.: Distance Education in essence: an overview of theory and practice in the early twenty-first century, in: Benrath, U.; Busch F. W.; Garz, D.; Hanft, A.; Scholz, W.-D. (Hrsg.): Studien- und Berichte der Arbeitsstelle Fernstudienforschung der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Bd. 4, Oldenburg 2001

Holmberg, B.; Schuemer, R.: Lernen im Fernstudium, in: Mandl, H.; Weinert, F. E. (Hrsg.): Psychologie der Erwachsenenbildung, Göttingen 1997, S. 507-566 (Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D, Serie 1, Bd. 4)

Hoyer, H.: Die FernUniversität auf dem Weg zur Virtuellen Universität: Vortrag im Rahmen der LEARNTEC 2000, Karlsruhe, 09.02.2000, in: Gesellschaft der Freunde der FernUniversität e.V. (Hrsg.): Jahrbuch 2000, S. 43-55

Hüskes, R.; Herczeg, J.: Benutzer-Benchmarks, in: c't – Zeitschrift für Computertechnik 1993, H. 9, S. 62-66

Hughes, M.; Burke, L.: Usability Testing of Web-Based Training, in: Khan B. H. (Hrsg.): Web-Based Training, Englewood Cliffs, NJ 2001, S. 531-536

International Organization for Standardization ISO (Hrsg.): EN ISO 9126 – Beurteilen von Softwareprodukten, Qualitätsmerkmale und Leitfaden zu deren Verwendung, Berlin 1991

International Organization for Standardization ISO (Hrsg.): EN ISO 9241-1 Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten Teil 1: Allgemeine Einführung, Berlin 1997

International Organization for Standardization ISO (Hrsg.): EN ISO 9241-10 Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung, Berlin 1996

International Organization for Standardization ISO (Hrsg.): EN ISO 9241-11 Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit – Leitsätze, Berlin 1995

International Organization for Standardization ISO (Hrsg.): EN ISO 9241-12 Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten Teil 12: Informationsdarstellung, Berlin 1998

International Organization for Standardization ISO (Hrsg.): EN ISO 9241-14 Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten Teil 14: Dialogführung mittels Menüs, Berlin 1999

International Organization for Standardization ISO (Hrsg.): EN ISO 11581-1 Informationstechnik – Benutzerschnittstellen und Symbole – Icons und Funktionen – Teil 1: Icons – Allgemeines, Berlin 1994

International Organization for Standardization ISO (Hrsg.): EN ISO 13407 Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme, Berlin 1997

Issing, L. J.: Instruktionsdesign für Multimedia, in: Issing, L. J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 2. Auflage, Weinheim 1997, S. 194-220

Issing, L. J.; Klimsa, P.: Multimedia – Eine Chance für Information und Lernen, in: Issing, L. J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 2. Auflage, Weinheim 1997, S. 1-4

Jank, W.; Meyer, H.: Didaktische Modelle, 3. Auflage, Berlin 1991

Johnson-Laird, P. N.: Mental Models: towards a cognitive science of language, inference, and consciousness, Cambridge 1983

Jonassen, D. H.; Tessmer, M.; Hannum, W. H.: Task Analysis Methods for Instructional Design, Mahwah, NJ, London 1999

Kaiser, A.; Kaiser, R.: Metakognition: Denken und Problemlösen optimieren, Neuwied, Kriftel 1999

Kammerl, R.: Computerunterstütztes Lernen – Eine Einführung, in: Kammerl, R. (Hrsg.): Computerunterstütztes Lernen, München, Wien 2000, S. 7-22

Kerres, M.: Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien in der Bildung, in: Keil-Slwawik, R.; Kerres, M.: Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung, Münster u.a. 2003, online im Internet: http://edumedia.online-campus.net/publikationen.asp (Stand: 29.11.2003)

Kerres, M.: Bunter, besser, billiger? Zum Mehrwert digitaler Medien in der Bildung, in: it + ti – Informationstechnik und technische Informatik 2002, H. 4, S. 187-192

Kerres, M.: Mediendidaktische Professionalität bei der Konzeption und Entwicklung technologiebasierter Lernszenarien, in: Herzig, Bardo (Hrsg): Medien machen Schule. Grundlagen, Konzepte und Erfahrungen der Medienbildung, Bad Heilbrunn 2001a, online im Internet: http://edumedia.online-campus.net/publikationen.asp (Stand: 29.11.2003)

Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung, 2. Auflage, München, Wien 2001b

Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung, München, Wien 1998

Kerres, M.: Weiterbildung im Internet: Einfach und billig? Zur Organisation des Tele-Lernens in der Weiterbildung, in: Grundlagen der Weiterbildung, 1996 H.3, online im Internet: http://edumedia.online-campus.net/publikationen.asp (Stand: 29.11.2003)

Kerres, M.; Voß, B. (Hrsg.): Digitaler Campus – Vom Medienprojekt zum nachhaltigen Medieneinsatz in der Hochschule, Münster u.a. 2003

Kerres, M.; Jechle, T.: Didaktische Konzeption des Tele-Lernens, in: Issing, L. J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 3. Auflage, Weinheim 2002, online im Internet: http://edumedia.online-campus.net/publikationen.asp (Stand: 29.11.2003)

Kerres, M.; Jechle, T.: Betreuung des Lernens in telemedialen Lernumgebungen, in: Unterrichtswissenschaft 2000, H. 3, online im Internet: http://edumedia.online-campus.net/publikationen.asp (Stand: 29.11.2003)

Ketusorn, C.: Die Evaluation von Lehrtexten – am Beispiel der Suktohai Thammathirat Open University, Thailand, Heidelberg 1995

Khan , B. H.: Web-Based Training: An introduction, in: Khan B. H. (Hrsg.): Web-Based Training, Englewood Cliffs, NJ 2001, S. 5-12

Kintsch, W.; Dijk, T. A. v.: Toward a Model of Text Comprehension and Production, in: Psychological Review 1978, H. 5, S. 363-394

Kirakowski, J.: Questionnaires in Usability Engineering: a List of Frequently asked Questions, Cork 2000, online im Internet: http://www.ucc.ie/hfrg/resources/qfaq1.html (Stand: 18.02.00)

Kirakowski, J.: The Use of Questionnaire Methods for Usability Assessment, o.O. 1994, online im Internet: http://sumi.ucc.ie/sumipapp.html (Stand: 15.12.2003)

Kirkpatrick, D. L.: Evaluating Training Programs: the four levels, San Francisco 1994

Klauer, K. J.: Revision des Erziehungsbegriffs, Düsseldorf 1973

Kluwe, R. H.: Gedächtnis und Wissen, in: Spada, H. (Hrsg.): Allgemeine Psychologie, Berlin, Stuttgart, Toronto 1990, S. 115-187

Kluwe, R. H.: Methoden der Psychologie zur Gewinnung von Daten über menschliches Wissen, in: Mandl, H.; Spada, H. (Hrsg.): Wissenspsychologie, München, Weinheim 1988, S. 359-385

Kluwe, R. H.: Metakognitionen, in: Michaelis, W. (Hrsg.): Bericht über den 32. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, Göttingen u.a. 1981, S. 246-258

Kluwe, R. H.; Haider, H.: Erwerb kognitiver Fertigkeiten durch Übung, in: Dörner, D.; Meer, E. v. d. (Hrsg.): Das Gedächtnis – Probleme, Trends, Perspektiven, Göttingen u.a. 1995, S. 253-291

Konradt, U.; Dzida, W.: Die Bedeutung des Entwurfs für die Software-Entwicklung, in: Dzida, W.; Konrad, U. (Hrsg.): Psychologie des Software-Entwurfs, Göttingen, Stuttgart 1995, S. 5-24

Korbmacher, K.: Evaluation von Lernsoftware auf der Basis von SODIS, in: Schenkel, P.; Tergan, S.-O.; Lottmann, A. (Hrsg.): Qualitätsbeurteilung multimedialer Lern- und Informationssysteme: Evaluationsmethoden auf dem Prüfstand, Nürnberg 2000, S. 190-216 (Reihe „Multimediales Lernen in der Berufsbildung“)

Kromrey, H.: Empirische Sozialforschung, 7. Auflage, Opladen 1995

Krueger, R. A.; Casey, M. A.: Focus Groups, 3. Auflage, London, Neu-Delhi 2000

Kunz, G. C.; Schott, F.: Intelligente Tutorielle Systeme, Göttingen, Toronto, Zürich 1987

Lamnek, S.: Gruppendiskussion – Theorie und Praxis, Weinheim 1998

Lamnek, S.: Qualitative Sozialforschung, Bd. 2: Methoden und Techniken, 3. Auflage, Weinheim 1995

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insb. Bank und Finanzwirtschaft: Multimediale Lehrformen und netzgebundene Betreuungsformen, Hagen 2002, online im Internet: http://www.fernuni-hagen.de/FBWIWI/Multi-Media_Bitz.html (Stand: 04.11.2002)

Lemke, D.: Lernziel, in: Lenzen, D. (Hrsg.): Pädagogische Grundbegriffe, Bd. 2, Reinbek bei Hamburg 1989, S. 1016-1028

Lüer, G.; Spada, H.: Denken und Problemlösen, in: Spada, H. (Hrsg.): Allgemeine Psychologie, Berlin, Stuttgart, Toronto 1990, S. 189-280

Machate, J.; Wöhr, A.: Multimodales Interagieren im Haus der Zukunft, in: Praxis der Wirtschaftsinformatik 2000, H. 212, S. 22-31

Mandl, H; Reinmann-Rothmeier; G.: Vom Qualitätsbewußtsein über Selbstevaluation und maßgeschneidertes Vorgehen zur Transfersicherung, in: Schenkel, P.; Tergan, S.-O.; Lottmann, A. (Hrsg.): Qualitätsbeurteilung multimedialer Lern- und Informationssysteme: Evaluationsmethoden auf dem Prüfstand, Nürnberg 2000, S. 89-105 (Reihe „Multimediales Lernen in der Berufsbildung“)

Mandl, H.; Friedrich, H. F.; Hron, A.: Psychologie des Wissenserwerbs, in: Weidenmann, B. u.a. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie, 2. Auflage, Weinheim, Basel 1993, S. 143-218

Mandl, H.; Hron, A.: Psychologische Aspekte des Lernens mit dem Computer, in: Hosseus, W.: Computer als Unterrichtsmedium: Abschlußbericht

eines Modells zur Entwicklung, Erprobung und Bewertung von Computersoftware für den Unterricht, Mainz 1991, S. 55-85

Mandl, H.; Friedrich, H. F.; Hron, A.: Theoretische Ansätze zum Wissenserwerb, in: Mandl, H.; Spada, H. (Hrsg.): Wissenspsychologie, München, Weinheim 1988, S. 123-160

Mayhew, D. J.: The Usability Engineering Lifecycle: a practitioner's handbook for user interface design, San Francisco 1999

Mayring, P.: Einführung in die qualitative Sozialforschung: eine Anleitung zu qualitativem Denken, 4. Auflage, Weinheim 1999

Meyer, H.: Unterrichtsmethoden I: Theorieband, 6. Auflage, Frankfurt 1994

Microsoft Corporation: Microsoft Windows User Experience – Official Guidelines for User Interface Developers and Designers, o.O. 2000, online im Internet: http://msdn.microsoft.com/library/books/winguide/welcome.htm (Stand: 24.03.2001)

Mietzel, G.: Psychologie in Unterricht und Erziehung, 4. Auflage, Göttingen u.a. 1993

Mitterauer, L.: Multimedia im Fernstudium, in: Zeitschrift für Hochschuldidaktik 1997, H. 2, S. 60-71

Molich, R.: 230 Tips and Tricks for a better Usability test, Freemont CA 2001, online im Internet erhältlich unter http://www.nngroup.com/reports/tips/usertest (Stand: 27.03.2002)

Morrison, G. R.; Ross, S. M.; Kemp, J. E.: Designing effective Instruction, 3. Auflage, New York u.a. 2001

Neel, A. F.: Handbuch der psychologischen Theorien, Luxembourg 1975

Newell, A.; Simon, H. A.: Human Problem Solving, Englewood Cliffs 1972

Niegemann, H. M.: Schlau durch Mausklick? Bedingungen für ein effizientes Lernen mit den neuen Bildungsmedien, in: Keil-Slwawik, R.; Kerres, M.: Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung, Münster u.a. 2003, S. 145-160

Niegemann, H. M.: Neue Lernmedien konzipieren, entwickeln, einsetzen, Bern u.a. 2001

Niegemann, H. M.: Computerunterstützte Instruktion in Schule, Aus- und Weiterbildung, Frankfurt 1995

Nielsen, J.: Making the physical environment interactive, o.O. 2002, online im Internet: http://www.useit.com/alertbox/20020805.html (Stand: 05.08. 2002)

Nielsen, J.: Avoid PDF for On-Screen Reading, o.O. 2001, online im Internet: http://www.useit.com/alertbox/20010610.html (Stand: 22.04.2002)

Nielsen, J.: Designing Web Usability: The Practice of Simplicity, Indianapolis, 2000a

Nielsen, J.: Why You Only Need to Test With 5 Users, o.O. 2000b, online im Internet: http://www.useit.com/alertbox/20000319.html (Stand: 05.08. 2002)

Nielsen, J.: The Use and Misuse of Focus Groups, o.O. 1997, online im Internet: http://www.useit.com/papers/focusgroups.html (Stand: 05.08. 2002)

Nielsen, J.: Guerrilla HCI: Using Discount Usability Engineering to Penetrate the Intimidation Barrier, o.O. 1994, online im Internet: http://www. useit.com /papers/guerrilla_hci.html (Stand: 05.08. 2002)

Nielsen, J.: Usability Engineering, Boston u.a. 1993

Nielsen, J.: Usability Engineering at a Discount, in: Salvendy, G.; Smith, M. J. (Hrsg.): Designing and Using Human-Computer Interfaces and Knowledge Based Systems, Amsterdam 1989, S. 394-401

Nielsen, J.; Mack, R. L. (Hrsg.): Usability Inspection Methods, New York u.a. 1994

Nielsen, J.; Landauer, T. K.: A Mathematical Model of the Finding of Usability Problems, in: Ashlund, S.; Henderson, A.; Hollnagel, E.; Mullet, K.; White, T. (Hrsg.): Human Factors in Computing Systems – Proceedings of the INTERCHI ’93, Amsterdam u.a. 1993, S. 206-213

Nigsch, O.; Palank, F.: Fernstudium und Österreich, Linz, Wien 1991

Oberquelle, H.: Kosten der (Un)Benutzbarkeit – (k)ein Thema für die Wirtschaftsinformatik?, in: Praxis der Wirtschaftsinformatik 2000, H. 212, S. 4-6

Ommerborn, R.: Neue Medien – ein Innovationspotential für das Fernstudium in Europa?, in: Zeitschrift für Hochschuldidaktik 1997, H. 2, S. 72-97

Ommerborn, R.: Professionelles Bewußtsein von Gewerbe- und Gymnasiallehramtskandidaten in der ersten Ausbildungsphase: eine explorative empirische Untersuchung unter Anwendung des Gruppendiskussionsverfahrens, Egelsbach u.a. 1995

Ommerborn, R.: Fernstudium für Behinderte: Voraussetzungen, Formen und Möglichkeiten, Egelsbach u.a. 1994

Ommerborn, R.; Schuemer, R.: Behinderung und Fernstudium – eine Bestandsaufnahme, Hagen 2002

Ommerborn, R.; Schuemer R.: Meinungen behinderter Studierender zur PC-Nutzung im Fernstudium, in: FernUniversität – Gesamthochschule – in Hagen (Hrsg.): ZIFF Papiere, Bd. 114, Hagen 2000

Oppermann, R.; Murchner, B.; Reiterer, H.; Koch, M.: Software-ergonomische Evaluation: der Leitfaden EVADIS II, Berlin, New York 1992

Opwis, K.: Reflexionen über eigenes und fremdes Wissen, in: Klix, F., Spada, H. (Hrsg.): Wissen, Göttingen u.a. 1998, S. 369-401 (Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C, Serie 2, Bd. 6)

Opwis, K.: Produktionssysteme, in: Mandl, H.; Spada, H. (Hrsg.): Wissenspsychologie, München, Weinheim 1988, S. 74-98

Peraya, D.; Hässig, C.: Konzeption und Produktion von Fernstudienmaterial: eine vergleichende Untersuchung zur FernUniversität (D) und Open universiteit (NL) erstellt im Rahmen des Tempus-Projekts Fernstudienzentrum Budapest, Bern 1993

Peschke, H.: Partizipative Entwicklung und Einführung von Informationssystemen, in: Balzert, H.; Hoppe, H. U.; Oppermann, R.; Peschke, H.; Rohr, G; Streitz, N. A. (Hrsg.): Einführung in die Software-Ergonomie, Berlin, New York 1988, S. 299-322

Peters, O.: Learning and Teaching in Distance Education: Analysis and Interpretations from an International Perspective, London, Sterling 1998

Peters, O.: Die Didaktik des Fernstudiums, Erfahrungen und Diskussionsstand in nationaler und internationaler Sicht, Neuwied u.a. 1997

Peters, O.: Understanding distance education, in: Keegan, D. (Hrsg.): Otto Peters on Distance Education: The Industrialization of Teaching and Learning, New York 1994, S. 210-219

Peters, O.: Das Unterrichtstechnologische Modell, in: FernUniversität – Gesamthochschule – in Hagen (Hrsg.): ZIFF Papiere, Bd. 79, Hagen 1990

Peters, O.: Hinweise zu einem allgemeinen didaktischen Konzept für die Entwicklung von Studienmaterialien im Fernstudium, in: FernUniversität – Gesamthochschule – in Hagen (Hrsg.): ZIFF Papiere, Bd. 1, Hagen 1975

Peters, O: Die didaktische Struktur des Fernunterrichts: Untersuchungen zu einer industrialisierten Form des Lehrens und Lernens, in: Dohmen, G. (Hrsg.): Tübinger Beiträge zum Fernstudium, Bd. 7, Weinheim, Basel 1973

Pettersson, R.: Visual Information, 2. Auflage, Englewood Cliffs 1993+

Preece, J.: Human-Computer-Interaction, Wokingham u.a. 1994

Preece, J.: A Guide to Usability, Wokingham u.a. 1993

Preim, B.: Entwicklung interaktiver Systeme: Grundlagen, Fallbeispiele und innovative Anwendungsfelder, Berlin u.a. 1999

Prümmer, C. v.: Verfügbarkeit und Nutzung von Computern und Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) im Fernstudium: Zwischenbericht für die Kommission für Lehre, Studium und Studienreform, Hagen 2000

Prümmer, C. v.: Zum Stellenwert von mentorieller Betreuung und Studienzentren aus der Sicht von Studentinnen und Studenten der FernUniversität, in: Gesellschaft der Freunde der Fernuniversität e.V. (Hrsg.): Jahrbuch 1998, Hagen 1998, S. 121-138

Prümmer, C. v.: Kursevaluation : Begleituntersuchungen. zu Kursen der Fernuniversität, Hagen 1980

Prümmer, C. v.; Rossié, U.: Kommunikation im Fernstudium: Ergebnisse einer Befragung im Wintersemester 1992/93, Hagen 1994

Prümper, J.; Anft, M.: Die Evaluation von Software auf Grundlage des Entwurfs zur internationalen Ergonomie-Norm ISO 9241 Teil 10 als Beitrag zur partizipativen Systemgestaltung – ein Fallbeispiel, in: K.H. Rödiger (Hrsg.): Software-Ergonomie ´93 – Von der Benutzungsoberfläche zur Arbeitsgestaltung, Stuttgart 1993, S. 145-156

Putz-Osterloh, W.: Wissen und Problemlösen, in: Mandl, H.; Spada, H. (Hrsg.): Wissenspsychologie, München, Weinheim 1988, S. 247-263

Raskin, J.: The Humane-Interface: new directions for designing interactive systems, Reading, MA, 2000

Rekkedal, T.: The written assignments in correspondence education. Effects of reducing turn-around time. An experimental study, in: Distance Education 1983, H. 4, S. 231-252

Reimann, P.: Bildung mit neuen Medien: Lernen in der Informationsgesellschaft, Heidelberg 1997, online im Internet: http://147.142.240.243/reimann/Publications/wirtschaftsclub.html (Stand: 05.07.1998)

Reinmann-Rothmeier, G.; Mandl, H.: Bedarfs- und implementationsorientierte Evaluation von Lernsoftware: Eine Feldstudie mit Meistern und Technikschülern, in: Schenkel, P.; Tergan, S.-O.; Lottmann, A. (Hrsg.): Qualitätsbeurteilung multimedialer Lern- und Informationssysteme: Evaluationsmethoden auf dem Prüfstand, Nürnberg 2000, S. 243-261 (Reihe „Multimediales Lernen in der Berufsbildung“)

Reinmann-Rothmeier, G.; Mandl, H.: Lehren im Erwachsenenalter. Auffassungen vom Lehren und Lernen, Prinzipien und Methoden, in: Mandl, H.; Weinert, F. E. (Hrsg.): Psychologie der Erwachsenenbildung, Göttingen 1997, S. 355-403 (Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D, Serie 1, Bd. 4)

Reinmann-Rothmeier, G.; Mandl, H.; Prenzel, M.: Qualitätssicherung bei multimedialen Lernumgebungen, in: Friedrich H. F.; Eigler, G.; Mandl, H.; Schnotz, W.; Schott, F.; Seel, N. M. (Hrsg.): Multimediale Lernumgebungen in der betrieblichen Weiterbildung: Gestaltung, Lernstrategien und Qualitätssicherung, Neuwied, Kriftel, Berlin 1997, S. 267-333

Reiser, R. A.: What Field Did You Say We Were In? Defining and Naming Our Field, in: Reiser, R. A.; Dempsey, J. V. (Hrsg.): Trends and Issues in Instructional Design and Technology, Upper Saddle River, NJ, Columbus, OH 2002, S. 5-15

Reiser, R. A.; Dempsey, J. V. (Hrsg.): Trends and Issues in Instructional Design and Technology, Upper Saddle River, NJ, Columbus, OH 2002

Rheinberg, F.: Motivation, in: Lenzen, D. (Hrsg.): Pädagogische Grundbegriffe, Bd. 2, Reinbek bei Hamburg 1989, S. 1072-1074

Rohr, G.: Grundlagen menschlicher Informationsverarbeitung, in: Balzert, H.; Hoppe, H. U.; Oppermann, R.; Peschke, H.; Rohr, G; Streitz, N. A. (Hrsg.): Einführung in die Software-Ergonomie, Berlin, New York 1988, S. 27-48

Rosson, M. B.; Carroll, J. M.: Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human Computer Interaction, San-Francisco u.a. 2002

Rubin, J.: Handbook of Usability Testing: How to plan, design, and conduct effective tests, New York u.a. 1994

Sacher, W.: Computersimulationen im Unterricht, Augsburg 1995, in: Sacher, W. (Hrsg.): Augsburger Schulpädagogische Untersuchungen, Nr. 16

Sauter, W.; Sauter, A. M.: Blended Learning: effiziente Integration von E-Learning und Präsenztraining, Neuwied, Kriftel 2002

Schampaul, S.: Lernen in Interaktion mit dem Computer, Trier 1993

Schanda, F.: Computer-Lernprogramme, Weinheim, Basel 1995

Schenkel, P.; Tergan, S.-O.; Lottmann, A.: Einführung und Überblick, in: Schenkel, P.; Tergan, S.-O.; Lottmann, A. (Hrsg.): Qualitätsbeurteilung multimedialer Lern- und Informationssysteme: Evaluationsmethoden auf dem Prüfstand, Nürnberg 2000, S. 11-18 (Reihe „Multimediales Lernen in der Berufsbildung“)

Schenkel, P.: Ebenen und Prozesse der Evaluation, in: Schenkel, P.; Tergan, S.-O.; Lottmann, A. (Hrsg.): Qualitätsbeurteilung multimedialer Lern- und Informationssysteme: Evaluationsmethoden auf dem Prüfstand, Nürnberg 2000, S. 52-74 (Reihe „Multimediales Lernen in der Berufsbildung“)

Scheppat, C.: Erstellung eines multimedialen Tutorensystems zur Einführung integrierter Qualitätssicherung, unveröffentlichte Magisterarbeit an der Ruhr-Universität Bochum, 1996

Schiefele, U; Pekrun, R.: Psychologische Modelle des fremdgesteuerten und selbstgesteuerten Lernens, in: Weinert F. E. (Hrsg.): Psychologie des Lernens und der Instruktion, Göttingen u.a. 1996, S. 249-278 (Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D, Serie 1, Bd. 2)

Schnell, R.; Hill, P. B.; Esser, E.: Methoden der empirischen Sozialforschung, 5. Auflage, München u.a. 1995

Schnotz, W.; Ballstaedt, S.-P.; Mandl H.: Kognitive Prozesse beim Zusammenfassen von Lehrtexten, in: Mandl, H. (Hrsg.): Zur Psychologie der Textverarbeitung, München, Wien, Baltimore 1981, S. 108-166

Schönpflug, W.; Schönpflug, U.: Psychologie, 2. Auflage, München 1989

Schuemer, R.: Zu einigen psychologischen Aspekten des Fernstudiums, in: FernUniversität – Gesamthochschule – in Hagen (Hrsg.): ZIFF Papiere, Bd. 89, Hagen 1992

Schulmeister, R.: Virtuelle Universität, Virtuelles Lernen, München, Wien 2001

Schulmeister, R.: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme, 2. Auflage, München, Wien 1997

Schunk, D. H.: Learning Theories: an Educational Perspective, New York u.a. 1991

Schwarzer, R.: Telelernen mit Multimedia in der Informationsgesellschaft, in: Schwarzer, R. (Hrsg.): MultiMedia und TeleLearning: Lernen im Cyberspace, Frankfurt 1998, S. 9-16

Seel, N. M.; Dörr, G.: Die didaktische Gestaltung multimedialer Lernumgebungen, in: Friedrich H. F.; Eigler, G.; Mandl, H.; Schnotz, W.; Schott, F.; Seel, N. M. (Hrsg.): Multimediale Lernumgebungen in der betrieblichen Weiterbildung: Gestaltung, Lernstrategien und Qualitätssicherung, Neuwied, Kriftel, Berlin 1997, S. 73-163

Shneiderman, B.: Designing the User Interface: Strategies for effective Human-Computer Interaction, 3. Auflage, Reading, MA u.a. 1998

Singh, H.: Online Implementation of Kirkpatrick's Four Levels of Evaluation Using Web Databases, in: Khan B. H. (Hrsg.): Web-Based Training, Englewood Cliffs, NJ 2001, S. 523-529

Stary, C.: Interaktive Systeme – Software Entwicklung und Software-Ergonomie, Braunschweig, Wiesbaden 1994

Steward, D. W.; Shamdasani; P. N.: Focus Groups – Theory and practice, London, Neu-Delhi 1990

SIEMENS AG ZT IK 7 (Hrsg.): Focus Groups, München o.J.

Simonson. M.; Smaldino, S.; Albright, M.; Zvacek, S.: Teaching and Learning at a distance: Foundations of Distance Education, 2. Auflage, Upper Saddle River, NJ, Columbus, OH 2003

Spector, P. E.: Summated Rating Scale Construction: an introduction, London, Neu-Dehli, 1992

Steppi, H.: CBT – Computer based training: Planung, Design und Entwicklung interaktiver Lernprogramme, 2. Auflage, Stuttgart 1990

Strittmatter, P.; Mauel, D.: Einzelmedium, Medienverbund und Multimedia, in: Issing, L. J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 2. Auflage, Weinheim 1997, S. 47-61

Strzebkowski R.: Realisierung von Interaktivität und multimedialen Präsentationstechniken, in: Issing, L. J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 2. Auflage, Weinheim 1997, S. 268-303

Sudman, S.; Bradburn, N. M.: Asking Questions: a practical guide to Questionnaire Design, San Francisco, London 1987

Sutcliffe, A.: Human-Computer Interface Design, London 1988

Taylor, R. P.: The computer in the school: Tutor, Tool, Tutee, New York, London 1980

Tergan, S.-0.: Grundlagen der Evaluation: ein Überblick, in: Schenkel, P.; Tergan, S.-O.; Lottmann, A. (Hrsg.): Qualitätsbeurteilung multimedialer Lern- und Informationssysteme: Evaluationsmethoden auf dem Prüfstand, Nürnberg 2000, S. 22-51 (Reihe „Multimediales Lernen in der Berufsbildung“)

Tergan, S.-O.: Hypertext und Hypermedia: Konzeption, Lernmöglichkeiten, Lernprobleme, in: Issing, L. J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 2. Auflage, Weinheim 1997, S. 122-137

Terhart, E.: Nach PISA: Bildungsqualität entwickeln, Hamburg 2002

Terhart, E.: Lehr-Lern-Methoden: Eine Einführung in Probleme der methodischen Organisation von Lehren und Lernen, 3. Auflage, Weinheim, München 2000a

Terhart, E. (Hrsg.): Perspektiven der Lehrerbildung in Deutschland: Abschlussbericht der von der Kultusministerkonferenz eingesetzten Kommission, Weinheim, Basel 2000b

Tessmer, M.; Richey, R. C.: The Role of Context in Learning and Instructional Design, in: Educational Technology, Research and Development 1997, H. 45, S. 85-111

The Cognition and Technology Group at Vanderbilt (Hrsg.): Lessons in curriculum, instruction, assessment, and professional development, Mahwah, New Jersey 1997

Thomas, R. M.; Feldmann, B.: Die Entwicklung des Kindes, 4. Auflage, Weinheim, Basel 1994

Veer, G. C. v. d. (Hrsg.): European Conference on Cognitive Ergonomics: Contributions from Experimental Psychology, Amsterdam 1991

Wambsganß, M.; Eckert, S.; Latzina, M.; Schulz, W. K.: Planung von Weiterbildung mit multimedialen Lernumgebungen, in: Friedrich H. F.; Eigler, G.; Mandl, H.; Schnotz, W.; Schott, F.; Seel, N. M. (Hrsg.): Multimediale Lernumgebungen in der betrieblichen Weiterbildung: Gestaltung, Lernstrategien und Qualitätssicherung, Neuwied, Kriftel, Berlin 1997, S. 19-71

Wandmacher, J.: Software-Ergonomie, Berlin, New York 1993

Watson, J.: Behaviorismus, Frankfurt 1979

Wedemeyer, C. A.: Learning at the back door: reflections on non-traditional learning in the lifespan, Madison Wis. (u.a) 1981

Weibel, P.: Lernlabor Gesellschaft – Vom Wissenswandel durch Medienwandel, in: Keil-Slwawik, R.; Kerres, M.: Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung, Münster u.a. 2003, S. 45-59

Weidenmann; B: Medien in der Erwachsenenbildung, in: Mandl, H.; Weinert, F. E. (Hrsg.): Psychologie der Erwachsenenbildung, Göttingen 1997a, S. 405-436 (Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D, Serie 1, Bd. 4)

Weidenmann, B.: Multicodierung und Multimodalität im Lernprozeß, in: Issing, L. J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 2. Auflage, Weinheim 1997b, S. 64-84

Weidenmann, B.: Instruktionsmedien, in: Weinert F. E. (Hrsg.): Psychologie des Lernens und der Instruktion, Göttingen u.a. 1996, S. 319-368 (Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D, Serie 1, Bd. 2)

Weidenmann, B.: Psychologie des Lernens mit Medien, in: Weidenmann, B. u.a. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie, 2. Auflage, Weinheim, Basel 1993, S. 493-554

Wiedemann, P.: Gegenstandsnahe Theorienbildung, in: Flick, U.; Kardoff, E. v.; Keupp, H.; Rosenstiel, L. v.; Wolff, S.: Handbuch qualitative Sozialforschung: Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen, 2. Auflage, Weinheim 1995

Willumeit, H.; Gediga, G.; Hamborg K. C.: ISOMetrics: Ein Verfahren zur formativen Evaluation nach ISO 9241/10, in: Ergonomie & Informatik 1996, H. 3, S. 5-12

Wottawa, H.; Thierau, H.: Lehrbuch Evaluation, 2. Auflage, Bern u.a. 1998

Wurster, J.: Die Errichtung des LVU zwischen Didaktik, Technik und Ökonomie, Hagen 2001, online im Internet: http://www.fernuni-hagen.de/ZFE/Berichte/lvu.html (Stand: 21.10.2002)

Wurster, J.: Das ZFE: Leistungen für Fernstudenten, in: contacte 1983, H. 2, S. 9-10

Zentrum für Fernstudienentwicklung (ZFE) der FernUniversität – Gesamthochschule in Hagen (Hrsg.): ZFE Medienprojekte: Übungssoftware Investitionstheoretische Grundlagen, Hagen 2003, online im Internet:

http://www.fernuni-hagen.de/ZFE/Medienprojekte/bwl2uebung/bwl2ueb.html (Stand: 20.01.2003)

Zentrum für Fernstudienentwicklung (ZFE) der FernUniversität – Gesamthochschule in Hagen (Hrsg.): Jahresbericht des ZFE – 2001, Hagen 2002

Zentrum für Fernstudienentwicklung (ZFE) der FernUniversität – Gesamthochschule in Hagen (Hrsg.): Kurze Anleitung zur Entwicklung und Gestaltung gedruckten Studienmaterials, 8. Auflage, Hagen 1998

Zentrum für Fernstudienentwicklung (ZFE) der FernUniversität – Gesamthochschule in Hagen (Hrsg.): Bausteine der „Virtuellen Universität“, Hagen 1997

Zimbardo P. G.: Psychologie, 5. Auflage, Berlin u.a. 1992

Zimmer, G.: Mit Multimedia vom Fernunterricht zum offenen Fernunterricht, in: Issing, L. J.; Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 2. Auflage, Weinheim 1997, S. 338-352

Versicherung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Dissertation „Ein benutzer-orientierter Designprozess von e-learning Software im Usability-Engineering Verfahren“ selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe angefertigt und andere als die in der Dissertation angegebenen Hilfsmittel nicht benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, habe ich als solche kenntlich gemacht. Die vorliegende Dissertation hat zuvor keiner anderen Stelle zur Prüfung vorgelegen. Es ist mir bekannt, dass wegen einer falschen Versicherung bereits erfolgte Promotionsleistungen für ungültig erklärt werden und eine bereits verliehene Doktorwürde entzogen wird.

_____

(Jörg Kampmann)

Hagen, im Juni 2005